



# L'espace urbain entre Antiquité et Moyen Âge, analyse géoarchéologique des terres noires : études de cas.

Quentin Borderie

## ► To cite this version:

Quentin Borderie. L'espace urbain entre Antiquité et Moyen Âge, analyse géoarchéologique des terres noires : études de cas.. Archéologie et Préhistoire. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2011. Français. NNT : . tel-00672422

**HAL Id: tel-00672422**

**<https://theses.hal.science/tel-00672422>**

Submitted on 21 Feb 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Université de Paris 1 – Panthéon - Sorbonne  
École Doctorale d'Archéologie

## THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS 1 – PANTHÉON – SORBONNE

Spécialité : Archéologie Environnementale  
présentée et soutenue publiquement par

**Quentin BORDERIE**

### L'ESPACE URBAIN ENTRE ANTIQUITÉ ET MOYEN ÂGE ANALYSE GÉOARCHÉOLOGIQUE DES TERRES NOIRES ÉTUDES DE CAS

Sous la direction de Joëlle BURNOUF,  
Professeure à l'université de Paris 1 – Panthéon - Sorbonne

le 26 octobre 2011

Texte et Annexes

Jury :

Mme <b>Joëlle Burnouf</b> , Professeure, Université de Paris 1 - Panthéon - Sorbonne CNRS UMR 7041 ArScAn – Archéologies Environnementales	Directrice
M. <b>Joachim Henning</b> , Professor, Johann Wolfgang Goethe Universität Institut für Archäologische Wissenschaften, Spätantike & Frühmittelalter	Examineur
Mme <b>Sabine Houot</b> , Directrice de Recherche, INRA CNRS UMR 1091 Environnement et Grandes Cultures - Sol	Examinatrice
M. <b>Richard I. Macphail</b> , Senior Research Fellow, University College London Institute of Archaeology, Geoarchaeology	Rapporteur
M. <b>Christophe Petit</b> , Professeur, Université de Paris 1 Panthéon - Sorbonne CNRS UMR 7041 ArScAn – Archéologies Environnementales	Examineur
M. <b>Alain Tabbagh</b> , Professeur de Géophysique, Université Pierre et Marie Curie CNRS UMR 7619 Sisyphe	Examineur
M. <b>Laurent Verslype</b> , Professeur, Université catholique de Louvain Chercheur qualifié FNRS Institut des civilisations, art et lettres	Rapporteur











Université de Paris 1 – Panthéon - Sorbonne  
École Doctorale d'Archéologie

## THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS 1 – PANTHÉON – SORBONNE

Spécialité : Archéologie Environnementale  
présentée et soutenue publiquement par

**Quentin BORDERIE**

### L'ESPACE URBAIN ENTRE ANTIQUITÉ ET MOYEN ÂGE ANALYSE GÉOARCHÉOLOGIQUE DES TERRES NOIRES ÉTUDES DE CAS

Sous la direction de Joëlle BURNOUF,  
Professeure à l'université de Paris 1 – Panthéon - Sorbonne

le 26 octobre 2011

Texte et Annexes

Jury :

Mme <b>Joëlle Burnouf</b> , Professeure, Université de Paris 1 - Panthéon - Sorbonne CNRS UMR 7041 ArScAn – Archéologies Environnementales	Directrice
M. <b>Joachim Henning</b> , Professor, Johann Wolfgang Goethe Universität Institut für Archäologische Wissenschaften, Spätantike & Frühmittelalter	Examineur
Mme <b>Sabine Houot</b> , Directrice de Recherche, INRA CNRS UMR 1091 Environnement et Grandes Cultures - Sol	Examinatrice
M. <b>Richard I. Macphail</b> , Senior Research Fellow, University College London Institute of Archaeology, Geoarchaeology	Rapporteur
M. <b>Christophe Petit</b> , Professeur, Université de Paris 1 Panthéon - Sorbonne CNRS UMR 7041 ArScAn – Archéologies Environnementales	Examineur
M. <b>Alain Tabbagh</b> , Professeur de Géophysique, Université Pierre et Marie Curie CNRS UMR 7619 Sisyphe	Examineur
M. <b>Laurent Verslype</b> , Professeur, Université catholique de Louvain Chercheur qualifié FNRS Institut des civilisations, art et lettres	Rapporteur



*à la mémoire de mon grand-père  
à mes parents*



# Remerciements

La thèse que je défends ici n'aurait pu être achevée, conduite ni même initiée sans tous ceux qui m'ont entouré pendant ces années et ont contribué à la progression de mes recherches. Par la confiance qu'ils m'ont tous donnée, la place qu'ils m'ont faite dans leurs équipes, leur quotidien, ce travail est également le leur.

En premier lieu, ma plus sincère reconnaissance s'adresse à Joëlle Burnouf, directrice de ces travaux. Elle m'a donné l'opportunité et les moyens pour entreprendre cette recherche avec la latitude nécessaire à la création, tout en restant toujours disponible, d'une perspicacité et d'une efficacité incomparable, dans les nombreux et précieux conseils et relectures qu'elle m'a prodigués. J'ai pu bénéficier de ses connaissances, de son ouverture d'esprit, de son humour et de son indéfectible soutien. C'est à elle surtout que je dois l'intérêt que je porte aujourd'hui à l'approche interdisciplinaire des dynamiques socio-environnementales, passées, mais aussi présentes.

Je tiens à remercier tout particulièrement Richard I. Macphail et Laurent Verslype, d'avoir accepté d'être les rapporteurs de ce travail et Joachim Henning, Sabine Houot, Christophe Petit et Alain Tabbagh d'en être les examinateurs.

Je ne remercierai sans doute jamais assez Cécilia Cammas. Rien de ce travail n'aurait pu être fait sans elle. Son aide a été indispensable pour définir la démarche, évaluer les méthodes, construire les interprétations et ses relectures ont été, à tout moment, extrêmement précieuses. J'ai pu bénéficier de sa riche expérience, de sa rigueur scientifique sans faille et de son optimisme permanent. Les heures innombrables passées devant le microscope à discuter de la forme des cristaux de gypse ou de la nature des agrégats phosphatés, les débats sur les relations entre les systèmes d'interprétations et toutes les autres discussions passionnées, à Grignon ou à Paris, ont été pour moi, à chaque fois, extrêmement précieuses. La confiance et l'autonomie qu'elle m'a données et la place qu'elle m'a faite au Laboratoire de Grignon méritent bien plus que des remerciements.

Je tiens à exprimer ma plus profonde gratitude à Bruno Desachy. Notre rencontre au service régional de l'archéologie de Picardie à Amiens, puis les réunions à Tours, Charonne, Noyon au ministère de la culture et aux facultés ont été, à chaque fois, déterminantes dans l'évolution de mes recherches. J'ai pu bénéficier de son soutien permanent, de ses conseils avisés, précis et systématiques, de sa bonne humeur comme de sa logique redoutable. L'approche géoarchéologique que j'ai entreprise ici des stratifications archéologiques, des reliefs urbains plus que des sols, est fondamentalement nourrie par ses enseignements. Il a joué un rôle moteur dans la marche de ce travail, par son dynamisme au sein de l'équipe Archéologies Environnementales et dans l'UFR 03 - Histoire de l'Art et Archéologie. Je lui en suis extrêmement redevable.

L'approche interdisciplinaire que j'ai adoptée m'a naturellement menée à travailler dans différents laboratoires, en Sciences Humaines, mais également en Sciences de la Terre. Je souhaite remercier très sincèrement leurs membres pour leur accueil, leur aide et leur expertise. Tout d'abord, il s'agit des équipes d'Archéologie Médiévale, de Méthodes de l'Archéologie et d'Archéologie et Environnement de l'UFR 03 Histoire de l'Art et Archéologie de l'université de Paris 1, au sein desquelles j'ai enseigné. J'adresse mes sincères remerciements à Joëlle Burnouf, Danielle Arribet-Deroin, Florence Journot, Sandrine Robert, Christophe Petit, François Giligny et François Djindjian pour les riches échanges que nous avons eus. Travailler au sein de l'UMR ArScAn, dans l'équipe Archéologies Environnementales, m'a permis de porter pleinement un regard croisé sur les relations sociétés – milieux en contextes urbains. J'en remercie les membres, et tout particulièrement sa directrice, Anne Bridault, pour son soutien, ainsi que Gérard Chouquer, Marie-Christine Marinval, Philippe Fajon, Christèle Ballut, Christophe Petit, Sandrine Robert,



Pierre Ouzoulias, Laure Fontana. Chacune des réunions scientifiques mensuelles de l'équipe a été pour moi riche d'enseignements sur les approches interdisciplinaires des relations sociétés-milieux. Les analyses géoarchéologiques conduites au cours de cette thèse ont bénéficié également des compétences des laboratoires de l'INRA de Grignon, de Rennes et de Nancy. Je tiens à en remercier les directeurs et les personnes qui m'ont accueilli. Parmi eux, ma sincère gratitude s'adresse à Yves Coquet, Julia Watzet, David Montagne, Jean-Marc Gilliot, Claire Chenu, Yannick Bénard, Thibaut Sterckemann et Jean-Claude Bégin. C'est grâce à la disponibilité des membres du Laboratoire de Géographie Physique de l'UMR 8591, de l'équipe « Biominéralisations et Environnements Sédimentaires » de l'UMR 7193 ISTeP et du groupe de Géophysique Appliquée de l'UMR 7619 Sisyphe, que j'ai pu conduire les analyses sédimentologiques et géophysiques des stratifications urbaines. Je remercie pour leur accueil, leur aide et les échanges que nous avons pu avoir Catherine Kuzucuoglu, Jean-Philippe Degeai, François Baudin, Laurence Le Callonnec, Alain Person, Alain Tabbagh, Julien Thiesson, Marie Pétronille, Claire Brinon, Pauline Kessouri.

Cette recherche est fondée sur une approche de terrain, conduite avec la collaboration de nombreuses équipes, à Metz, à Noyon et à Beauvais, mais également à Rouen, Evreux, Amiens, Paris, Reims et à Tours. Les investigations que j'ai pu conduire avec les membres des services archéologiques de collectivités territoriales et des équipes de l'Inrap ont été riches d'échanges aussi bien scientifiques, techniques, qu'amicaux. Pour cela et pour leur indispensable aide logistique, je les remercie chaleureusement. A Metz, il s'agit surtout de Pierre Thion, Laurent Gébus, Franck Gama, Stéphane Augry, Stéphane Alix, Enora Billodeau, Nadège Ramel, Soraya Siafi, Emilie Fiabane, Luc Sanson, Alice Bertrand-Gehin, Aminte Thomann, Alain Bressoud, Jean-Marie Blaising, Matthieu Moriametz, Juliette Abollivier, Thomas Ernst, Eric Geliot, Sébastien Calduch y Sancho. A Beauvais, c'est Jean-Marc Fémolant et Sébastien Lefèvre que je remercie ici très sincèrement. A Noyon, l'aide et l'expertise de Hélène Dulauroy-Lynch m'a été indispensable. Je remercie également très chaleureusement Dominique Gemehl, Noël Mahéo, Didier Bayard, Bénédicte Guillot, Florence Carré, Thierry Lepert, Marie-Clotilde Lequoy, Yves-Marie Adrian, Faustine Roussel, Pierre Wech, Grégory Schütz, Aurelien Piolet, Jan Vanmoerkerke, Gautier Basset, Agnès Balmelle, Stéphane Sindonino, Didier Busson, Pierre-Jean Trombetta, Marif Gleizes, Xavier Rodier, Amélie Laurent, Mélanie Fondrillon et Anne-Marie Jouquand pour les recherches que nous avons pu initier et les échanges que nous avons pu avoir concernant les contextes urbains du premier Moyen Âge.

Durant ces années de recherches, l'approche des dynamiques socio-environnementales que j'ai adoptée s'est construite aussi suite à de nombreuses rencontres et discussions. Mes échanges avec Richard I. Macphail, Christophe Petit, Anne Gebhardt, Yannick Devos, Cristiano Nicosia, Luc Vrydagh, Nina Nielsen, Peter H. Mikkelsen, Marnix Pieters, Kai Fechner, Julia Watzet, Aline Emery-Barbier, Margareta Tengberg et Cyril Castanet ont été très précieux dans la conduite de cette thèse. Je les remercie sincèrement. Ma compréhension des pratiques socio-spatiales urbaines au premier Moyen Âge a également été considérablement éclairée par les discussions que j'ai pu avoir avec les membres du Centre National d'Archéologie Urbaine : Marie-Christine Cerrutti, Thérèse Ibañez, Corinne Guilloteau et Dorothée Derieux ainsi qu'avec Anne Nissen-Jaubert, Isabelle Catteddu et Hélène Noizet. Je les remercie chaleureusement.

Je souhaite également remercier pour leur aide Elise Nectoux et Ferréol Salomon qui, depuis notre rencontre à Javols, ont été pour moi d'un soutien amical, scientifique et moral aussi bien que drolatique et rêveur, franc et indéfectible. Merci de même à Aristide Dubosquet et Antoine D'Antisse d'avoir partagé (presque) toutes leurs aventures, depuis presque trente ans. Merci à Artsun et à l'équipe de Geographiques.org, parce que leurs pratiques socio-spatiales sont nécessaires et salvatrices. Merci aux collègues doctorants, aujourd'hui respectables docteurs pour certains, d'avoir partagé avec moi ces années et, souvent, d'avoir été de bon conseil : Magali Watteaux, Emilie Portat, Emilie Cavanna, Charlène Bouchaud, Charlotte Leduc, Julien Agha,

Antoine Bourrouilh, Antoine Chabrol, Pierrick Tigreat, Charles-Edouard Sauvin, Marie Grousset, Jeanne Brancier, Marylise Onfray, Wassel Eddargach...

La finalisation de ce travail a bénéficié de l'attention et de l'expertise de relecteurs. Je remercie donc infiniment pour leur disponibilité, leurs conseils et leurs remarques, Cécilia Cammas, Bruno Desachy, Mélanie Fondrillon, Brigitte Boissavit-Camus, Edith Peytremann, Pierre Thion, Stéphane Augry, Franck Gama, Laurent Gébus, Sébastien Lefèvre, Christèle Ballut, Marie-Pierre Buscail et Luc Sanson. Thanks to Amy Bell for her translation, and also the time we shared together in front of our thin sections in Grignon. Merci également aux relecteurs qui ont bien voulu s'attaquer à ma grammaire, aux tableaux, à la bibliographie ou au sens des mots : Alice, Armelle, Emilia, Pierre, Julien, Joceran.

Merci également à ceux qui, tout au long de ce travail, devinrent des amis, comme Stéphane et Isabelle, Enora et Eric, Nadège et Stéphane, Luc, Soraya, Emilie, Matthieu et sa famille, parce que nous, en Moselle...

Merci à mes proches pour leur compréhension, leur soutien et leur aide. Merci à Paméla avec qui j'ai tant partagé à Cavalaire d'abord, puis à Sophia-Antipolis, sur l'Aldée, à Toulouse, Moissac, Toulouse, Moissac... à La Grave, Serre-Che, surtout à Houilles, au Kosovo, en Cappadoce, à Saorge et, partout, dans la vallée des merveilles. Hélène, Jean, Jean-Luc, m'ont accompagné et tant apporté aussi. Merci bien sûr à Julien, Lucille, Nico et Cécile, Anaël, Tiphaine, Laura, Noémie, Laetitia, Christelle, Thomas à Gaillac ou Château-du-Loir. Merci, parce qu'ils m'ont épargné et me pardonneront, aux pirates de Vendôme, de Bourges, de Tours et maintenant d'Alençon, Dijon, Grenoble, Paris, Toulouse : Joss, You, Manu, Ben, Aurel, Mac-Mac, Psycho, Ad, Tulin, Jawz, Jutho, Jusu, Noah, Nicoq, Ghislain De Varneck, Bernadetta, Paupiette, Yan-Vai, et tous les autres sans oublier Charlotte et Gaspard. Merci Marie-Anne, Fangcun, Doub, Esther...pour les bols d'air servis avec tant de sourires. Merci aux agronomes Mourad, Céline, Noémie et autres ornithologues. Merci à Jørn Lande, AnthropiA, Telemann et surtout à Vivaldi, qui a eu l'inspiration de composer ces motets incroyables.

Merci à ma famille, à mon grand père surtout, le docteur Robert Francfort, car c'est à lui, à l'origine, que je dois tout... les faluns, les palafittes, Montbazou, le Grand-Pressigny. Son souvenir m'éclaire. Merci bien sûr à Caroline, Yann, Elwenn et Iolynn, Jo et Lo, Stan et Louise. Mes pensées n'ont cessé d'être pour Ewa, avec qui j'aurai voulu partager tellement plus et surtout, simplement, vivre. Pierre, Alice, Céline, pour vous exprimer ce que je ressens, les mots me manquent souvent. Sachez que vivre et partager avec vous la douleur, mais surtout la joie et le bonheur, le total look pepouze, vous connaître, de plus en plus, est plus incroyable et beau que tous les sommets et cols que j'ai pu gravir, dans la nubia opaque ou dans l'espoir frais de matins radieux. Le soutien indéfectible et l'infinie douceur, en tout, de ma mère, la confiance de mon père depuis son île ou sa montagne noire...

Emilia, Lao Tseu a dit des choses merveilleuses, mais elles ne sont pourtant que de pâles palettes devant l'impression colorée que tu m'as faite et qui miroite d'une myriade de teintes tous les jours de ma vie maintenant.



Les références avec un astérisque renvoient à la bibliographie des rapports d'opérations.

Un glossaire recense en fin de volume les abréviations et les principaux éléments de vocabulaire spécialisé.



# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCTION : ENJEUX ET PROBLEMATIQUE .....</b>	<b>17</b>
LES ENJEUX : INFORMER LES ESPACES URBAINS DU PREMIER MOYEN ÂGE.....	19
LA PROBLEMATIQUE : LES TERRES NOIRES ET LES ESPACES URBAINS AU PREMIER MOYEN ÂGE .....	21
<b>CHAPITRE 1 - LES TERRES NOIRES DANS LES CONTEXTES URBAINS DU PREMIER MOYEN ÂGE : APERÇU HISTORIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>25</b>
1.1. PREMIERES OBSERVATIONS DE TERRES NOIRES ET ELABORATION DES MODELES D'ETUDES DES FORMES URBAINES ET DES STRATIFICATIONS ARCHEOLOGIQUES .....	27
1.2. DEVELOPPEMENTS METHODOLOGIQUES, CONCEPTUELS ET INTERPRETATIFS DES TERRES NOIRES .....	42
1.3. LES TERRES NOIRES DANS LES ESPACES URBAINS AUJOURD'HUI .....	57
1.4. MODELES D'INTERPRETATION ET METHODES D'ETUDE DES TERRES NOIRES .....	65
<b>CHAPITRE 2 - DEMARCHE METHODOLOGIQUE ET CHOIX DU MATERIEL D'ETUDE .....</b>	<b>89</b>
2.1. L'APPROCHE DES TERRES NOIRES SELON UNE GEOARCHEOLOGIE DE L'URBAIN .....	90
2.2. BILAN DOCUMENTAIRE : OBJECTIF ET METHODE .....	100
2.3. MATERIEL ET METHODES EMPLOYEES .....	108
<b>CHAPITRE 3 - CORPUS DOCUMENTAIRE ET LOCALISATION DES TERRES NOIRES .....</b>	<b>109</b>
3.1. METZ.....	111
3.2. BEAUVAIS.....	133
3.3. NOYON .....	150
<b>CHAPITRE 4 - METHODES DE TRAITEMENT DES DONNEES .....</b>	<b>165</b>
4.1. FOUILLE STRATIGRAPHIQUE ET ORGANISATION SPATIALE .....	167
4.2. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES .....	176
4.3. MICROMORPHOLOGIE.....	186
<b>CHAPITRE 5 - RESULTATS DES ANALYSES, CARACTERISATION DES TERRES NOIRES ET DES PROCESSUS A L'ORIGINE DE LEUR FORMATION .....</b>	<b>197</b>
5.1. METZ.....	201
5.2. BEAUVAIS.....	240
5.3. NOYON .....	282
<b>CHAPITRE 6 - DES TERRES NOIRES DANS L'URBAIN AUX TERRES NOIRES DE L'URBAIN</b>	<b>329</b>
6.1. INFORMER LES ESPACES URBAINS PAR L'ETUDE DES TERRES NOIRES .....	331
6.2. FONCTIONS ET PRATIQUES DES ESPACES URBAINS .....	349
6.3. BILAN ET PERSPECTIVES .....	361
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>365</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>371</b>
<b>RAPPORTS D'OPERATIONS ET D'ANALYSES.....</b>	<b>393</b>
<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>397</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>399</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>403</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>407</b>



## INTRODUCTION : ENJEUX ET PROBLEMATIQUE





## LES ENJEUX : INFORMER LES ESPACES URBAINS DU PREMIER MOYEN ÂGE

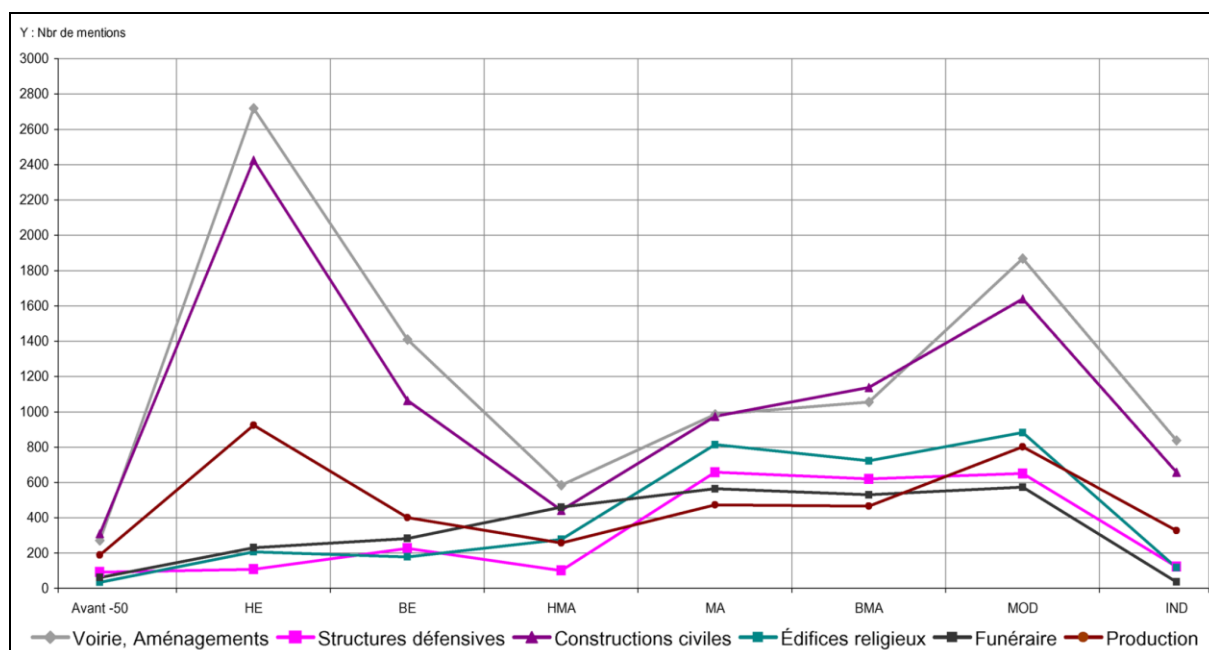
### *L'urbain du premier Moyen Âge*

Le nombre de synthèses et de congrès récents, consacrés à l'étude des formes urbaines du premier Moyen Âge, tels ceux dirigés par L. Verslype, J. Henning, D. Sami et G. Speed, illustre l'importance de cette thématique (Verslype (dir.) 2007, Henning (ed.) 2007, Sami & Speed 2010).

Pourtant, cet intérêt ne semble pas partagé par tous. R. Fossier (1980 : 980) estimait ainsi que l'urbain du premier Moyen Âge est à étudier « comme une exception » car « la ville d'avant 1200 est un corps étranger, un kyste, une malformation, dans la société médiévale ». Pour certains, il semble même préférable d'abandonner l'étude de l'urbain en tant que catégorie analytique, tant la difficulté à le définir semble insurmontable (Horden & Purcell 2000, cité par Wickham 2005 : 591, note 1).

Les nombreux débats qui animent, en effet, la définition des centres urbains du premier Moyen Âge sont révélateurs de la complexité des formes urbaines et de la difficulté à les circonscrire dans des modèles (voir Chap. 1 et Annexe 1). Quel est le rôle des centres urbains dans l'économie ? Quelle est leur place dans la hiérarchisation des places centrales ? Quelle est leur importance dans l'administration royale et religieuse ? Quelles populations y résident ? Autant de choix sociétaux qui font des villes des « arguments in stone » (Carver 1993) et qui en justifient l'analyse.

Cependant, l'étude des centres urbains du premier Moyen Âge est marquée par la difficulté à saisir leur matérialité. Ainsi, il est encore difficile d'évaluer aujourd'hui l'étendue des agglomérations, l'organisation du réseau viaire, l'articulation entre espaces bâtis et espaces libres, l'architecture privée. Souvent, cette matérialité est perçue par l'emprise des découvertes isolées de mobilier, plus rarement par des structures construites (Halsall 1995, Henning 2009 : 174-175). Le bilan dressé par le Centre National d'Archéologie Urbaine (C.N.A.U.) en 2007 est particulièrement édifiant. En effet, le nombre de mentions correspondant aux découvertes de vestiges des Ve – Xe siècles, dans les annuaires du C.N.A.U. de 1985 à 2003, est très peu important relativement aux autres périodes (Fig. 1). Les fonctions des centres urbains paraissent difficiles à saisir, et il en résulte une « image sombre, mais vraisemblablement biaisée » (C.N.A.U. 2007a : 24).



**Figure 1 – Nombre de mentions par périodes dans les annuaires du C.N.A.U. 1985-2005**  
 (d'après C.N.A.U. 2007a : 29), HE : de -50 à 275 apr. J.-C., BMA : de 275 à 500 apr. J.-C. ; HMA : de 500 à 1000 apr. J.-C. BMA : de 1000 à 1300 apr. J.-C. ; MOD : de 1500 à 1850 ; IND : depuis 1850

### *Les terres noires sont dans la ville*

Comme l'expose plus en détail l'historiographie du chapitre suivant (Chap. 1), la reconnaissance archéologique de la matérialité des espaces urbains du premier Moyen Âge est, en effet, confrontée à la présence, récurrente, de terres noires.

Les terres noires<sup>1</sup> sont le plus souvent définies comme des niveaux sombres, épais, d'apparence homogène, pouvant contenir des structures et du mobilier archéologiques, surmontant les stratifications antiques et sous-jacentes aux stratifications médiévales, pour lesquelles des interfaces sont plus aisément discernables. La désignation « terres noires » est donc avant tout descriptive (Cammass *et al.* 1995). C'est un constat de la présence de niveaux sombres, qui n'augure d'aucune interprétation particulière, sorte d'« entre-deux » stratigraphique et interprétatif (C.N.R.A. 2002 : 50-51). Selon cette acception, les terres noires ne sont pas proprement urbaines, ni seulement tardo-antiques et médiévales. Des dépôts similaires se trouvent en effet en contexte rural, comme le témoignent les toponymes de terres noires, souvent localisés sur d'anciennes fermes et hameaux, antiques ou médiévaux. Ils peuvent également être observés dans des contextes urbains protohistoriques, du haut Empire ou encore modernes. La variété des articles réunis dans les actes du colloque international de Louvain-la-Neuve tenu en 2001, organisé et publié par L. Verslype et R. Brulet, illustre cette diversité (Verslype & Brulet 2004).

<sup>1</sup> Parfois orthographié aussi : Terres noires, Terres Noires, ou « terres noires » avec ou sans guillemets.

La formation de niveaux archéologiques sombres et épais correspond en effet davantage au résultat de la combinaison de processus pédo-sédimentaires, liés aux dynamiques socio-environnementales, et que les pédologues nomment « anthroposols ». Ils figurent dans les référentiels nationaux et internationaux (Baize & Girard 2009), et sont l'objet d'une attention particulière de la part des archéologues et géoarchéologues (Barham & Macphail 1995, Fédoroff & Courty 2002, Berger & Brochier 2006, Cammas & Wattez 2009, Fechner & Slachmuylder 2009).

L'interrogation porte donc ici davantage sur les causes et les modalités de leur présence dans les contextes urbains. La présence de ces niveaux sombres, épais parfois de plus d'un mètre, a en effet été attestée à de nombreuses reprises au sein des centres urbains et selon des puissances sédimentaires variables (Borderie 2006). Ainsi, les terres noires peuvent se trouver à l'extérieur comme à l'intérieur du périmètre enclôté durant l'Antiquité tardive (Gébus & Gama 2004, Lacroix 2004a, 2004b) ou encore à proximité d'édifices prestigieux, comme la cathédrale de Rouen (Le Maho 1994).

### *L'interprétation des terres noires*

Les terres noires urbaines semblent constituer un important potentiel d'information (Desachy 2008 : 104). Elles contiennent parfois les traces de structures archéologiques conséquentes d'habitat (Lacroix 2004), de production artisanale (Thouvenot 1998) ou encore liées à la circulation (Guyard 1993), en plus d'un mobilier riche (Adrian 1998\*).

Les terres noires « constituent les archives de l'histoire de la ville du premier Moyen Âge » (C.N.R.A. 2002 : 50) et leur formation semble relever de modalités complexes d'occupation des espaces urbains. Par conséquent, leurs interprétations, en terme de fonction des espaces, peuvent être fort diverses. Ces interprétations ont même été outre-Manche l'objet de riches discussions (Yule 1990, Mills & Whittaker 1991 : 158). La possibilité d'une raison sociétale à leur présence récurrente du IV<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle fait toujours l'objet d'importants débats (Dark 1994, Macphail *et al.* 2003, Galinié 2004, Sami & Speed 2010).

## **LA PROBLEMATIQUE : LES TERRES NOIRES ET LES ESPACES URBAINS AU PREMIER MOYEN ÂGE**

### *Les terres noires et l'analyse des espaces urbains du premier Moyen Âge*

L'étude des espaces urbains du premier Moyen Âge semble donc pouvoir bénéficier d'informations cruciales grâce à l'étude des terres noires (Guyard (dir.) 2003 : 118).

Pourtant, l'analyse des relations entre leur présence, les processus à l'origine de leur formation, les interprétations qui peuvent en être faites et leur localisation, n'a été que

relativement peu envisagée. Les occurrences de terres noires ne sont d'ailleurs pas systématiquement relevées. Les *Documents d'évaluation du patrimoine archéologique des villes de France*, les volumes de la *Carte archéologique de la Gaule* et de la *Topographie chrétienne des cités de la Gaule* mentionnent, sporadiquement, la présence de ces dépôts. Ponctuellement et à plus grande échelle, cette relation a été envisagée à Southwark, lors des fouilles du Collège de France à Paris et celles de la rue Pierre Hardie et de l'îlot Turmel à Metz (Cowan 2003, Guyard (dir.) 2003, Gébus & Gama 2004). Mais aucune tentative de synthèse, pour aucune agglomération d'Europe, n'a été faite jusqu'aux travaux de l'auteur et ceux de M. Fondrillon (Borderie 2006, Fondrillon 2007). La pertinence d'une telle entreprise est pourtant reconnue, et est une piste proposée depuis longtemps et régulièrement, comme ont pu le faire K. R. Dark (1994), C. Cammas (*et al.* 1995), R. I. Macphail (*et al.* 2003). Les raisons de cette lacune sont difficiles à saisir. Peut-être résident-elles dans le faible nombre de cas où l'analyse fine et l'interprétation argumentée des terres noires ont été menées, comme il est montré dans les chapitres 1 et 2 de ce volume.

### *La problématique et quelques définitions*

**Ce travail cherche à identifier et à caractériser les relations entre la formation de terres noires et les espaces urbains au premier Moyen Âge.** Cette problématique est fondamentalement géoarchéologique<sup>2</sup>. En effet, la question posée est historique : Quelles sont les caractéristiques des espaces urbains au premier Moyen Âge ? Le matériel étudié est sédimentaire : les dépôts de terres noires. Enfin, les méthodes mobilisées relèvent des sciences de la Terre et du sol.

Plus que de localiser les terres noires et leurs caractères descriptifs, qui ne correspondent finalement qu'à une matérialité actuelle et non passée, l'objectif est de percevoir les pratiques socio-spatiales urbaines qui sont à l'origine des processus pédo-sédimentaires de formation des terres noires. L'**espace urbain** est considéré ici comme une construction inpensée procédant de la relation réciproque entre les sociétés et la matérialité des espaces (Lévy 1999 : 195-224, Galinié 2000, Noizet 2003, Lussault 2007 : 267-346). La **pratique socio-spatiale** est entendue comme la « phase au sein de l'action qui engage l'opérateur dans une relation directe au monde des phénomènes. C'est le passage à l'acte et ses expressions spatiales » (Lévy & Lussault 2003 : 742).

Les modes de dépôt et de transformation des sédiments sont donc perçus dans cette thèse à travers le prisme des pratiques socio-spatiales. Il s'agit, en effet, de mettre en contexte les interprétations élaborées à partir des terres noires.

Les différents aspects à traiter pour répondre à la question de recherche sont donc :

- La localisation et la caractérisation des terres noires ;
- Les processus de formation (dépôt, transformation) à l'origine des terres noires ;

---

<sup>2</sup> La géoarchéologie est définie par K. W. Butzer (1982 : xi) ainsi : « Geo-archaeology, the study and interpretation of sediments and physical landscape » to understand « prehistorical and historical human ecosystems ».

- Les fonctions et les pratiques socio-spatiales informées par l'analyse géoarchéologique des terres noires : activités, fréquentation, proximités, matérialité...

Le premier chapitre de cette thèse retrace donc l'évolution de la perception et de l'interprétation des terres noires dans les espaces urbains (Chap. 1). Les modèles « d'urbain », conçus et manipulés par les archéologues, dont le rôle a été important dans l'interprétation des terres noires, sont présentés dans ce chapitre. Les méthodes de lecture et d'interprétation des stratigraphies, qui ont conditionné celles des terres noires, y sont également exposées. Pour cela, ce chapitre est organisé en quatre volets. Les trois premiers retracent, à la fois thématiquement et chronologiquement, la manière dont a été abordée la relation entre les terres noires et les espaces urbains (Chap. 1.1., 1.2. et 1.3.). Le quatrième dresse un bilan des modèles interprétatifs et des méthodes mobilisés aujourd'hui pour étudier les terres noires (Chap. 1.4.).

L'objectif du deuxième chapitre est de présenter une démarche méthodologique originale, grâce à laquelle les différents processus de formation des terres noires sont replacés dans leurs contextes (Chap. 2.1.). Le choix des contextes urbains, c'est-à-dire des agglomérations dans lesquelles l'analyse peut être menée, est particulièrement central dans cette approche. Une deuxième partie est donc consacrée à l'exposé de la méthode utilisée pour déterminer le *corpus* de la thèse. Bien que les conclusions de ce bilan documentaire soient déjà un résultat, leur rôle de pivot dans la démarche méthodologique a engagé à les présenter dans ce second chapitre (Chap. 2.2.).

Le chapitre trois est consacré à la présentation des agglomérations de Metz (Chap. 3.1.), Beauvais (Chap. 3.2.) et Noyon (Chap. 3.3.), qui ont été choisies suite au bilan documentaire du chapitre précédent. Pour chacune, un tableau est dressé des conditions géologiques et géomorphologiques, des connaissances relatives à la topographie des IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles. Enfin, les cadres d'observation des terres noires que constituent les opérations archéologiques sont présentés.

Dans un quatrième chapitre sont détaillées les méthodes d'analyses mobilisées pour étudier les différentes stratifications du *corpus* : les méthodes de fouilles et d'analyse spatiales (Chap. 4.1.), les analyses physico-chimiques (Chap. 4.2.) et micromorphologiques (Chap. 4.3.).

C'est dans ce même ordre que les résultats sont ensuite présentés, dans le cinquième chapitre (Chap. 5), pour chaque opération archéologique du *corpus*, stratification par stratification, à Metz, Beauvais et Noyon.

Enfin, l'ensemble des résultats est mobilisé dans un dernier chapitre (Chap. 6) afin d'apporter des éléments de réponse aux questions exposées dans cette introduction. Le potentiel d'information contenu dans les terres noires est d'abord discuté, compte tenu des différentes stratifications étudiées et, surtout, des processus qu'il a été possible d'interpréter. Les fonctions urbaines et les pratiques socio-spatiales, perçues à travers ces processus, sont ensuite abordées. Un bilan est ensuite dressé et des pistes de travail pour des recherches ultérieures sont proposées.



## **Chapitre 1 - LES TERRES NOIRES DANS LES CONTEXTES URBAINS DU PREMIER MOYEN ÂGE : APERÇU HISTORIOGRAPHIQUE**

« Quoiqu'il en soit, la ville coexiste avec de nouvelles formes spatiales d'urbanisation, qui la contraignent à s'y agréger. »

T. Paquot, 2006





L'objectif de cette historiographie est d'exposer l'évolution des approches de l'interaction entre les espaces urbains et les terres noires. Cet exposé part du postulat selon lequel les espaces urbains peuvent être de natures différentes, c'est-à-dire recouvrir des « formes spatiales » différentes. Le fil directeur n'est pas tant de savoir si, entre Antiquité et Moyen Âge, les espaces sont plus ou moins urbains, mais plutôt de tenter de percevoir comment la lecture de cette urbanité, à travers les terres noires, a été opérée. C'est donc une tendance qui est esquissée, avec la volonté de ne pas détailler chaque cas de figure abordé. Certaines nuances pourraient donc être apportées à ce parcours pour le compléter et d'autres exemples auraient certainement pu être mobilisés. Le choix a été fait ici de sélectionner les cas de figure qui semblent les plus représentatifs.

Il est proposé d'entrevoir cinq étapes principales dans l'évolution de l'étude des terres noires dans les espaces urbains du premier Moyen Âge, entre la fin du XIXe siècle et aujourd'hui. Plus que par des dates précises, ces étapes sont caractérisées par des changements progressifs dans les méthodologies d'étude, les approches et les interprétations des espaces urbains et des terres noires. Les deux premières étapes sont caractérisées par la multiplication des observations de terres noires dans le contexte de mise en place de l'archéologie urbaine. Lors des deux étapes suivantes, la précision de l'approche complexe des formes urbaines du premier Moyen Âge, ainsi que des processus de formation des stratifications archéologiques, est accompagnée de l'élaboration d'un concept propre aux terres noires. Enfin, la dernière étape, toujours actuelle, est celle du dépassement du concept de terres noires et de l'application généralisée des études interdisciplinaires.

Au terme de cette historiographie, est présenté un bilan des modèles interprétatifs actuels de la formation des terres noires, suivi d'un inventaire des méthodes appliquées à leur étude.

### **1.1. PREMIERES OBSERVATIONS DE TERRES NOIRES ET ELABORATION DES MODELES D'ETUDES DES FORMES URBAINES ET DES STRATIFICATIONS ARCHEOLOGIQUES**

Depuis le XIXe siècle et jusqu'à la fin des années 1970, les terres noires sont relativement peu mobilisées pour l'étude des espaces urbains de la fin de l'Antiquité et du premier Moyen Âge. Pourtant, elles font l'objet de nombreuses reconnaissances, qui vont, peu à peu, permettre leur prise en compte.

Conjointement, les grilles de lecture et les méthodologies d'approche des espaces urbains, comme des stratifications archéologiques, se mettent en place.

### **1.1.1. Elaboration des modèles d'analyse de l'espace urbain du premier Moyen Âge et reconnaissance des archives du sous-sol**

Entre la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et la fin des années 1960, les observations de terres noires sont ponctuelles et isolées. Leur interprétation est quasiment impossible du fait de l'absence de méthodologies précises d'enregistrement, d'études archéologiques des processus de stratification comme d'analyse des espaces urbains.

Toutefois, c'est à cette période que sont développés les modèles urbains géographiques et historiques qui ont orienté pendant longtemps ces analyses. Si ces études ne pouvaient pas encore proposer de modèle de configuration des espaces urbains pour la fin de l'Antiquité et le premier Moyen Âge, elles fixent néanmoins les grands cadres épistémologiques qui influencent les modèles d'analyse de ces espaces urbains : fonctionnalités urbaines et topographie religieuse principalement.

#### **1.1.1.1. Premières observations de terres noires et lecture des stratifications urbaines**

##### *Observations de terres noires*

Les premières observations de terres noires accompagnent les premières recherches archéologiques urbaines. Ceci a été mis en évidence par R. I. Macphail pour Londres (Macphail 1981 : 309). Il constate en effet la mention de « Made Earth » et de « Dark Made Earth » sur les relevés stratigraphiques de Norman & Reader (1912). L. Guyard (1993) a mis en évidence des observations du même type pour Paris, faites dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle par Th. Vacquer, lors des travaux d'aménagement du baron Haussmann<sup>3</sup>. Après la seconde guerre mondiale, les suivis de chantiers d'aménagement ou de reconstruction ont été l'occasion de très nombreuses reconnaissances archéologiques. Ces observations mentionnent quelque fois la présence de niveaux sombres et épais surmontant les niveaux antiques. A Amiens par exemple, les différentes observations, faites par Fr. Vasselle<sup>4</sup>, ont été relevées par D. Bayard et J.-L. Massy (1983). Enfin, à partir des années 1960, les premières fouilles urbaines de sauvetage en Grande Bretagne sont autant d'occasions de constater la présence de terres noires, comme à Winchester (Biddle 1969 : 315), ou en Autriche à Vienne (Ladenbauer-Orel 1970) mais, déjà, les moyens mis en œuvre sont différents (Chap. 1.1.2.1.).

---

<sup>3</sup> Ces observations sont rassemblées dans les « papiers Vacquer », consultables à la bibliothèque historique de la ville de Paris. Ces « papiers » sont les notes que Th. Vacquer a prises sur différents supports (parfois des publicités, le verso de lettres...). Ces observations ont notamment permis de recueillir un nombre important de renseignements pour la constitution de la Carte Archéologique de la Gaule consacrée à Paris (Busson 1998). Certaines de ces notes décrivent des stratifications présentant des terres noires, comme le « papier » ms 237, f°317.

<sup>4</sup> Architecte et membre de la Société des Antiquaires de Picardie.

Les mentions qui décrivent ces observations, dans les archives de fouilles, les comptes rendus d'observations ou les publications, offrent généralement une description sommaire de la couleur et du contenu, parfois de l'épaisseur, des niveaux de terres noires. Le vocabulaire employé est hétérogène d'une observation à une autre et la récurrence de la présence des terres noires n'est pas constatée. Th. Vacquer évoque aussi bien de la « terre noire », une « couche noire » que des « couches mérovingiennes » ou « carlovingiennes ». C'est donc un vocabulaire surtout descriptif, mais déjà associé chronologiquement au premier Moyen Âge.

Les conditions pratiques de ces premières observations, autant opérationnelles que méthodologiques, empêchent de les exploiter aujourd'hui autrement qu'en terme de présence/absence.

### *Lecture des stratifications urbaines et interprétations des terres noires*

En effet, les cadres de la lecture stratigraphique, et surtout de l'interprétation de ces stratigraphies, ne sont pas encore mis en place. Les interventions archéologiques sont très ponctuelles, et souvent réalisées sur des coupes isolées. Les premières applications de la lecture stratigraphique en contexte urbain témoignent d'une avancée méthodologique importante, et d'une volonté, parfois presque militante, de développer une approche « scientifique » (Hatt 1951a, 1964, Hubert 1959). Toutefois, les interprétations qui en découlent semblent parfois dictées par la documentation textuelle (Hatt 1958), ou le déterminisme environnemental. La présence de terres noires a ainsi pu être mise sur le compte d'abandons à Winchester (Biddle 1969 : 315) ou d'inondations à Southwark, le quartier de Londres situé en rive droite de la Tamise (Kenyon 1959, cité dans Macphail 1981 : 310).

L'importance des processus biologiques dans la formation des couches archéologiques est pourtant connue. La participation active des vers de terre à l'enfouissement des vestiges a même fait, dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'objet de publications aujourd'hui prestigieuses (Darwin 1881). Mais l'approche stratigraphique des coupes isolées ne prend pas en compte la complexité de l'organisation des dépôts, encore moins celle des processus à l'origine de leur formation.

Bien que les terres noires ne fassent donc généralement pas l'objet d'interprétations, l'intérêt qui leur est porté et la méthodologie employée pour leur étude sont les mêmes que pour les niveaux plus anciens. Les observations stratigraphiques de terres noires font partie intégrante de la reconnaissance générale du sous-sol urbain. Pourtant, historiens et géographes ne mobilisent pas encore pleinement les données archéologiques pour alimenter leurs modèles et, réciproquement, les archéologues ne font pas de lien véritable entre leur sédiment noir et les tendances esquissées par les historiens. Toutefois, la mise en place des modèles interprétatifs des formes urbaines, et surtout des modèles de lecture de l'urbanité, a eu par la suite une influence importante sur les grilles interprétatives des stratifications urbaines, dont les terres noires.

#### 1.1.1.2. Développement des modèles d'urbanité

##### *Critères urbains et fonctionnalités*

Bien que l'approche de la ville ait pu être faite d'abord par son site « naturel » au début du XXe siècle (Blanchard 1912, cité par M. Lussault 2000 ou J.-P. Paulet 2005), c'est sans doute l'analyse par critères – ou fonctions – qui est restée majoritaire tout au long du siècle dernier. Elle est dénommée *Kriterienbündel* et *bundle of criteria* (faisceau ou ensemble de critères) en allemand et en anglais. Elle consiste à lister un certain nombre de critères, dont le cumul indique le caractère plus ou moins urbain de l'agglomération considérée. Ces critères sont souvent d'ordre divers et peuvent relever aussi bien le nombre et la profession des habitants, que le statut juridique, l'organisation spatiale ou les infrastructures présentes dans l'agglomération.

En analysant les propositions formulées aux XVIIe et XVIIIe siècles quant à l'origine des villes, B. Lepetit (1988 : 74) estime que les principales fonctions sociales, religieuses, politiques et défensives, structurent l'analyse des villes dès le XVIIe siècle et jusqu'à aujourd'hui. Il précise que ces « critères d'origine de l'urbain » ne sont plus considérés comme uniques, mais variables, dès le XVIIIe siècle (Lepetit 1988 : 81).

Cette « définition conceptuelle » (Beaujeu-Garnier 1980 : 37) de l'urbanité<sup>5</sup> selon des critères a été formalisée en France par les géographes J. Beaujeu-Garnier et G. Chabot (1963). Elle permet de faciliter la comparaison qualitative et quantitative des agglomérations ainsi que l'appréciation des systèmes urbains. Les modèles utilisés alors (rang-taille ou hiérarchiques) héritent directement des premières approches spatiales géométriques des systèmes urbains, comme le modèle gravitaire (J. H. von Thünen, cité dans Lévy & Lussault 2003 : 923-924) ou celui des lieux centraux (Reynaud 1841 et Christaller 1933, cités dans Robic 1982), dont l'élaboration remonte au XIXe siècle et à la première moitié du XXe siècle.

L'origine et le développement de l'analyse de l'urbain selon des critères sont importants, car c'est cette perception qui a ensuite majoritairement structuré l'approche archéologique des agglomérations.

##### *Perception des fonctions des centres urbain médiévaux au début du XXe siècle*

Pour le Moyen Âge et le premier Moyen Âge, l'approche selon des critères sous-tend déjà, de manière directe ou indirecte, les travaux de M. Weber (1921), de H. Pirenne (1922, 1939), de E. Ennen (1953, 1956), de G. Duby (1959) et J. Hubert (1959).

En effet, l'analyse sociologique de la ville médiévale faite par M. Weber (1921) est précédée d'une déclinaison des différents idéaux-types de villes, aux fonctions différentes, mais principalement centrées sur la gestion économique et politique (ville de consommateurs, ville de producteurs, ville princière, ville forteresse). Pour H. Pirenne (1939, 1971 : 43), la ville est définie

---

<sup>5</sup> La notion d'urbanité employée ici est celle définie par J. Lévy (1999 : 200) comme « ce qui fait qu'une ville est une ville ».

soit comme un centre consacré au commerce et à l'industrie, soit comme un centre administratif ou une forteresse. Argument d'un discours globalisant, cette définition lui permet alors d'affirmer que : « l'époque carolingienne n'a connu de villes ni au sens social, ni au sens économique, ni au sens juridique de ce mot. Les cités et les bourgs n'ont été que des places fortes et des chefs-lieux d'administration. » (Pirenne 1971 : 57). Cette vision d'un urbain centré sur les fonctions économiques, et absent à la période carolingienne, est entretenue tout au long du XXe siècle par une partie importante des historiens belges et allemands (H. Planitz 1954 par exemple).

Prenant, dès les années 1930 et 1940, le contrepoint des propositions de H. Pirenne, E. Ennen (1953)<sup>6</sup> dépasse cette vision d'un urbain dont les fonctions seraient principalement économiques (commerce à longue distance ou industrie). Elle développe une méthode comparative et utilise les modèles de la géographie, évoqués ci-dessus. Elle élabore ainsi une typologie de la ville médiévale selon trois critères principaux : une enceinte, des quartiers individualisés et un marché hebdomadaire. Elle explique l'important développement urbain de la zone Rhin-Saône par le mélange des cultures « urbaine romaine » et « mercantile germanique ». Elle considère déjà les *wiks* des VIIe-VIIIe siècles (Quentovic, Dorestad) comme précurseurs des villes européennes, alors que H. Pirenne fixait cette origine aux Xe – XIe siècles seulement, ne considérant les *wiks* que comme des créations « protohistoriques » par des marchands itinérants. Elle définit donc deux modèles urbains : les villes « barbares » et les chefs-lieux de cité antiques, les uns caractérisés par leur rôle économique, les autres par leur rôle administratif et politique.

### *Cadres théoriques de l'étude des contextes urbains*

Ce rapide aperçu des fonctions attribuées aux centres urbains du premier Moyen Âge, révèle l'importance des modèles globaux d'économie et de société qui les sous-tendent. Ces modèles explicatifs ne sont pas politiquement explicites, comme ont pu l'être ceux proposés par V. G. Childe (1967), mais semblent toutefois être guidés par deux paradigmes<sup>7</sup> majeurs : celui des invasions barbares et celui de l'économie de « biens de prestige ».

Le premier paradigme réduit les anciens chefs-lieux de cité à leur rôle religieux, administratif et politique, surtout entre les VIIIe et Xe siècles. En effet, en situant une rupture violente entre Antiquité et Moyen Âge, les historiens du XIXe et du début du XXe siècle ont imprimé durablement l'idée que les centres urbains n'auraient pas résisté aux barbares au IIIe siècle, et que les invasions du début du Ve siècle auraient achevé de les vider de leur population (par exemple : Lot 1927, Piganiol 1947, Musset 1965). De fait, la topographie urbaine n'est principalement renseignée que par les édifices de culte chrétiens et les enceintes (Hubert 1959 : 532-533, Duby 1959 : 236) et la désertion des chefs-lieux de cité est souvent admise (Lot 1945-

---

<sup>6</sup> Traduit dans Ennen 1956, et complété dans Ennen 1972

<sup>7</sup> « Paradigme » est employé ici au sens proposé par T. S. Kuhn (1962), c'est-à-dire comme un fait d'hypothèses théoriques générales, et de lois et techniques nécessaires à son application qu'adoptent les membres d'une communauté scientifique.

1956). Les enceintes définissent alors tout l'urbain, lorsqu'elles ne sont pas de simples citadelles (Roblin 1951).

Le second paradigme, celui de la vision « mercantile » de l'urbain, est alimenté par les études numismatiques et les rares mentions de marchands dans les documents textuels. Il permet d'expliquer l'existence d'autres formes urbaines, identifiées par des mentions textuelles ou des monnaies (Pirenne 1922, 1939, Rousseau 1930, Vercauteren 1959, Grierson 1959) rarement par des fouilles, comme celles de Haithabu/Hedeby menées entre 1930 et 1939 par H. Jankuhn (1938), membre du parti nazi et proche de H. Himmler.

#### 1.1.1.3. Premiers cadres de l'observation des terres noires

##### *Cadres théoriques et méthodologiques de l'étude des contextes urbains*

L'élaboration de ces cadres théoriques, méthodologiques et interprétatifs, jusque dans les années 1960, marque de manière durable l'approche des espaces urbains et des terres noires. La définition des centres urbains, selon des critères de fonctionnalité, conditionne leur insertion dans les analyses globalisantes, que ce soit celles proposées par H. Pirenne, E. Ennen ou G. Duby.

Les anciens chefs-lieux de cité sont ainsi essentiellement réduits aux fonctions religieuses et politiques, et leur espace n'est perçu quasiment que par les édifices religieux, dont la matérialité est exhumée grâce aux travaux de l'« archéologie chrétienne » (Hubert 1945). La fonction des wiks est réduite aux échanges commerciaux, et les fouilles allemandes d'Haithabu/Hedeby alimentent ce modèle « mercantile ».

##### *Enjeux des observations et perception des terres noires*

Dans ce cadre, les enjeux de l'exploration archéologique des anciens centres urbains sont filtrés par la reconnaissance de ces modèles, comme le présente la synthèse de J. Hubert (1959). Quant aux premières approches stratigraphiques, même si elles permettent l'observation de terres noires, elles sont centrées sur la reconnaissance des structures évidentes : couches d'incendies, mobilier, édifices monumentaux, sépultures et plus rarement structures excavées. C'est le cas, par exemple, de la synthèse de R. Merrifield (1965, cité par Macphail 1981) pour Londres. Cette perception est d'autant plus biaisée que la nature de l'occupation des contextes urbains de la fin de l'Antiquité et du premier Moyen Âge est loin d'être au centre des problématiques historiques, davantage centrées sur le Haut-Empire romain.

La récurrence des terres noires n'est pas constatée, et elles ne sont perçues qu'au regard d'autres dynamiques : celles de la ville romaine, ou, plus rarement, des dynamiques naturelles, c'est-à-dire celles des rivières. Les cadres épistémologiques et méthodologiques ne sont pas encore en place pour permettre d'identifier les interactions entre processus culturels et naturels, qui sont aujourd'hui perçues comme des dynamiques socio-environnementales.

#### 1.1.1.4. Vers l'interprétation des terres noires

La définition de l'urbain selon des critères est finalement entretenue, pour le premier Moyen Âge, par les modèles historiques proposés. A partir du début des années 1970, elle est également justifiée par les modèles des urbanistes, repris par les archéologues pour légitimer l'archéologie de sauvetage. C'est le propos du paragraphe suivant.

La mise en place de l'approche stratigraphique ne bénéficie pas encore des développements de l'archéologie « processuelle » et des critiques qui lui sont faites. Toutefois, la multiplication des observations stratigraphiques a déjà permis de cumuler de nombreuses observations de terres noires, même si leur interprétation, souvent absente, est toujours isolée de celle des vestiges monumentaux ou de la présence de mobilier. Les synthèses urbaines permises par ces observations stratigraphiques concernent en grande majorité les niveaux antiques, rarement tardifs, ou la topographie chrétienne.

### **1.1.2. Fonctions urbaines et premières interprétations des terres noires dans le cadre de l'archéologie urbaine**

De la fin des années 1960 au début des années 1980, le développement et la critique de la *new archaeology* permet la mise en place des méthodologies d'analyse des processus de formation des stratifications urbaines, au sein desquelles la géoarchéologie trouve difficilement une place.

Pourtant, la multiplication des observations de terres noires confronte déjà ces méthodologies, de manière de plus en plus récurrente, à des difficultés de lecture et d'interprétation.

#### 1.1.2.1. Multiplication des observations de terres noires et analyses des processus de stratification

##### *Observations de terres noires*

Dès la fin des années 1960 en Grande-Bretagne, pendant les années 1970 en France, les observations de niveaux de terres noires prennent place dans un cadre opérationnel plus propice à leur étude, et bien que les problématiques de fouille soient souvent axées sur d'autres sujets, elles font tout de même l'objet d'une reconnaissance a minima. La fouille de niveaux de terres noires prend quelque fois place lors de chantiers programmés, comme à Beauvais (Leman 1972 : 203, fig. 7) ou Tours, mais, majoritairement, c'est lors de fouilles de sauvetage qu'elles sont reconnues.

Le développement de l'archéologie de sauvetage, en Grande-Bretagne et en France, a en effet permis de multiplier les observations de terres noires. Winchester a déjà été mentionné plus haut (Biddle 1969 : 315), et c'est le cas également à Milk Street à Londres, lors des fouilles de S. Roskams en 1972-1978 (Roskams & Schofield 1978), à Southwark, le quartier de Londres situé en rive droite de la Tamise, déjà mentionné plus haut (Scheldon 1978 : 68-72, 189, 233, 225) et enfin



à York (Addyman 1975 : 201, 209). En France, la présence de terres noires est notée à Strasbourg (Pétry 1976 : 397), à Châlons-en-Champagne (Chossenot 1978\*, Lenoble 1982\* : 12) à Metz (Verdel 1984\*) ou encore à Poitiers (Boissavit-Camus *et al.* 1985\*). La fouille des terres noires bénéficie de la généralisation de la pratique de l'aire ouverte. L'organisation des constituants grossiers permet de révéler des aménagements, comme des surfaces de circulation à Wroxeter (Barker 1977 : 157, Barker *et al.* 1997).

Les expressions utilisées pour dénommer les terres noires sont principalement descriptives : « couche noire », « couche de terre », « dark layers », « dark soil », et très rarement interprétatives comme « remblais de terre noire ». La multiplication de ces observations commence à interroger les archéologues, britanniques (comme Roskams & Schofield 1978), mais les contextes d'interventions, en France notamment, ne sont pas toujours optimaux.

Les avancées théoriques relatives aux processus de formation des stratifications archéologiques ont permis toutefois de franchir une étape importante dans la compréhension de l'origine des terres noires.

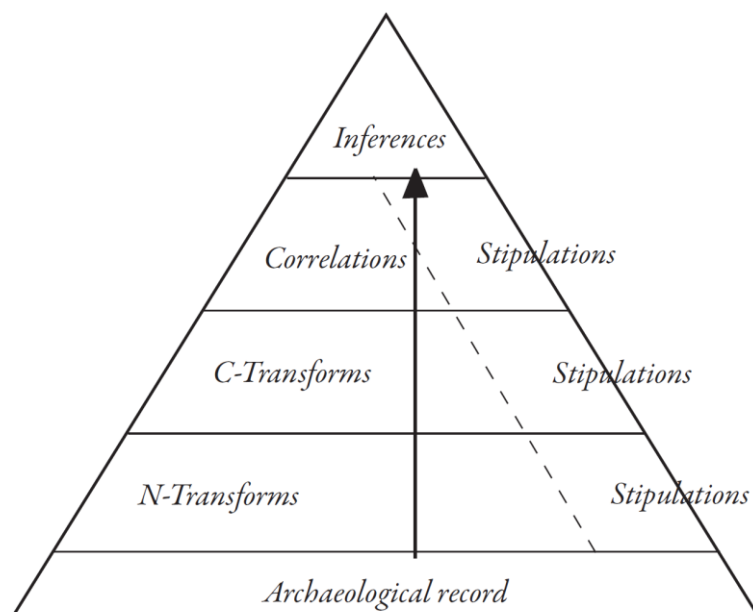
### *Processus de stratification*

Dans le contexte de la new archaeology, dès 1968, L. R. Binford et S. R. Binford (1968) nuancent la prééminence supposée des faits culturels, en mettant en avant l'interdépendance des faits sociaux, des techniques et des contraintes écologiques. En plus de s'accompagner d'une réflexion sur les méthodes d'acquisition et de traitement des données (Schiffer 1976 : 2, Gardin 1979), la réflexion théorique liée au développement et à la critique de cette new archaeology dite « processuelle »<sup>8</sup>, permet finalement l'intégration des processus « naturels » et « environnementaux » dans les schémas interprétatifs des stratifications archéologiques (les N – Transform laws proposées par M. B. Schiffer 1976 : 14, par exemple, *cf.* Fig. 2). Les faits culturels ne sont plus désormais considérés comme les agents exclusifs à l'origine de la formation des couches archéologiques.

En effet, et selon cette perception, l'analyse des comportements humains à l'origine de l'organisation des dépôts archéologiques est conditionnée par la connaissance des processus ayant perturbé ces dépôts. Le rôle des agents « naturels » ou « environnementaux », dont celui des processus pédologiques (Woods & Johnson 1978), est alors largement exposé et analysé. Le recours à l'approche géoarchéologique est de plus en plus récurrent (Davidson & Schakley 1976, Butzer 1982, Stein & Farrand 1985, Nash & Petraglia 1987).

---

<sup>8</sup> L'archéologie « processuelle », ou *new archaeology*, est selon A. Coudart (1998) une archéologie qui cherche à repérer : « des mécanismes généraux (processus) supposés agir au sein de chaque système culturel et social, comme les lois de la biologie, de la physique et de la chimie au sein de la nature. »



**Figure 2 - Modèle synthétique de l'inférence archéologique selon M. B. Schiffer.**

M. B. Schiffer (1976 : 14) propose une série de lois : Les *correlations*, qui permettent de faire parler les données matérielles muettes en analysant l'organisation des données. Ces corrélations relient les variables comportementales aux variables matérielles. Les *C-transforms*, qui sont les transformations culturelles (sélection, rejet de mobilier...) subies par l'enregistrement archéologique. Les *N-transforms*, qui sont les transformations naturelles (vent, eau, racines, action chimique). Pour lui c'est dans ce dernier domaine que les lois sont les plus explicites. Ces lois sont accompagnées de *stipulations*, à tester, qui informent les conditions d'énonciation de la loi.

Les développements théoriques et pratiques de l'archéologie sont accompagnés de la formalisation des procédés d'enregistrement et de fouille, comme la fouille en aire ouverte déjà évoquée, et l'enregistrement par unités stratigraphiques (Möberg 1976, Barker 1977, Harris 1979, Schnapp (dir.) 1980). Les unités stratigraphiques sont les constituants de base de l'interprétation archéologique. Elles sont définies par leurs interfaces (Harris 1979 : 54). Ces interfaces sont les résultats de processus d'érosion et de dépôt, c'est-à-dire des dynamiques de la formation de bassins de sédimentation anthropiques (Harris 1979 : 30-34). La critique de cette lecture par unités stratigraphiques soulève alors des débats importants entre géoarchéologues et archéologues, principalement autour de la question des interfaces. En effet, pour les géoarchéologues (Collcutt 1987, Stein 1987 par exemple), les processus de stratification ne peuvent se limiter aux seuls phénomènes de dépôt et d'érosion, et la lecture archéologique ne peut se limiter aux interfaces, qui, du reste, sont parfois peu discernables. Restreindre la lecture des stratifications aux seules interfaces limite aussi la perception de la structuration interne des unités stratigraphiques, comme par exemple la présence d'une structuration « latente » au sein même de ces unités stratigraphiques, telles celles mises en évidence lors des fouilles de Pincevent (Leroi-Gourhan & Brézillon 1983 : 325).

*Moyens mis en œuvre et interprétation des terres noires*

Dans ce contexte, et malgré les nettes avancées théoriques et méthodologiques propres à cette période, la fouille, la lecture, l'interprétation et l'enregistrement des niveaux de terres noires soulèvent de nombreuses difficultés. Considérer un niveau épais de terres noires comme une seule unité stratigraphique, c'est-à-dire comme résultant d'un unique dépôt, est impossible. En effet, les caractéristiques internes des unités de terres noires suggèrent une formation plus complexe qu'un simple dépôt. C'est le cas de la présence d'indices de micro-stratifications, de mobilier résiduel ou intrusif ou de la distribution graduelle du mobilier dans l'épaisseur.

Déjà S. Roskams & J. Schofield (1978 : 228) évoquent le rôle possible de processus de perturbation dans la formation des terres noires. Ils mettent en place, lors de l'opération de Milk Street, une fouille par passes (tous les 5 cm) et évoquent la possibilité d'utiliser des procédés informatiques pour reconstituer *a posteriori* une stratigraphie et « dessiner des coupes reconstituées ». En 1981, R. I. Macphail publie la première étude micromorphologique et botanique des terres noires (Macphail 1981)<sup>9</sup>. Le matériel provient de cinq opérations situées à Londres (dont Milk Street) et d'une opération située à York. En France, une attention méthodologique particulière a également pu être portée ponctuellement sur les niveaux de terres noires, comme à Amiens dès le début des années 1980 (Mahéo 1984\*).

Toutefois, ces explorations méthodologiques sont rares et, souvent, les niveaux postérieurs à l'Antiquité sont évacués. Les interprétations d'abandon (Bayard & Massy 1983 : 355-356), de jardin (Scheldon 1978, Bayard & Massy 1983), de *plaggen soil* (Hirst 1980) ou de mise en culture plus générale (Reece 1980), sont alimentées par les modèles urbains évoqués plus haut, et tranchent avec les interprétations d'« occupations » antiques riches en mobilier et clairement structurées, plus profondes. Jardins et abandons sont donc des arguments pour l'évacuation rapide des terres noires, face à l'urgence des opérations de sauvetage. Les modèles et la méconnaissance des formes urbaines du premier Moyen Âge sont ainsi entretenus.

L'enrichissement des cadres de la lecture et de l'interprétation des stratigraphies est néanmoins accompagné d'une diversification des interprétations de terres noires. Si elles sont assimilées à des mécanismes de « perturbations » ou d'« altération », proches de la vision d'une reprise de la « nature » sur l'« urbain » (jardinage, mise en culture, abandon), leur origine fait tout de même l'objet de différentes interprétations. Le rôle des inondations est toujours évoqué (Hirst 1980). La possibilité de formation de niveaux de terres noires dans des espaces densément occupés, déjà évoquée par Ph. Barker (1977), se retrouve également ailleurs, comme à Tours<sup>10</sup> (Galinié (dir.) 2007 : 55-60 et 61-82) ou à Lyon (Arlaud *et al.* 1994). Cette multiplication des

---

<sup>9</sup> Il évoque dans cet article une étude micromorphologique antérieure à la sienne, réalisée par T. P. Taylor en 1978 sur les dépôts de « black earth » de l'opération archéologique de Chaucer Street (Southwark, Londres).

<sup>10</sup> Les fouilles de Saint-Pierre-le-Puellier ont lieu entre 1968 et 1973, et celles du château de Tours sont réalisées entre 1974 et 1978.

observations de terres noires, au cours des années 1980, suggère alors qu'il pourrait y avoir un « phénomène » général explicatif de leur présence (Darling & Vince 1992 : 366).

Souvent, les terres noires ne sont pourtant pas interprétées (Schofield & Dyson 1980 : 31, 37-38) et bien qu'elles soient reconnues, les problématiques propres à leur étude n'existent pas encore. En France, l'expression « terres noires » n'est même pas employée (Galinié (dir.) 2007 : 55-60 et 61-82, Meyer *et al.* 1980 : 282, 1981) et c'est le terme anglais *dark earth* qui est parfois emprunté (Mahéo 1984\*).

#### 1.1.2.2. Diffusion des modèles de lecture des espaces urbains et enjeux archéologiques

L'interprétation des terres noires s'inscrit désormais dans un cadre de lecture de l'urbain guidé par la recherche de critères, et influencée par les modèles historiques. Bien que le transfert du concept d'Antiquité tardive, depuis le milieu scientifique allemand (Spätantike) à la Grande-Bretagne (Brown 1971) et à la France (Marrou 1977), nuance considérablement ces modèles, les grandes synthèses d'histoire urbaine (Duby (éd.) 1980) sont toujours influencées par les cadres proposés par J. Hubert (1959) ou G. Duby (1959), et les données des fouilles archéologiques ne font qu'illustrer les propos historiques (Le Goff *et al.* 1980 : 46 et fig. : 47).

#### *Développements archéologiques : potentiel archéologique et synthèses urbaines*

La multiplication des opérations archéologiques entraîne toutefois la multiplication des échanges (publications, colloques) et l'application généralisée des modèles géographiques de lecture des espaces urbains (approche par critères). La ville est clairement définie comme une accumulation de critères (Goudineau 1980 : 383-390, ou Le Goff *et al.* 1980 : 9-12) et les problématiques archéologiques sont centrées autour des édifices de culte.

Les recherches de « topographie chrétienne » deviennent effectivement systématiques, en partie suite au souhait de J. Hubert (1945, 1959) de réaliser une « topographie religieuse des anciennes cités épiscopales » pluridisciplinaire, qui s'organise autour des travaux de l'« équipe de la topographie chrétienne » (B. Beaujard, N. Duval, P.-A. Février, M. Fixot, M. Gaillard, N. Gauthier, J. Guyon, J.-C. Picard, C. Piétri, F. Prévot) depuis les années 1970 et jusqu'à aujourd'hui (TCCG 1975-2007). Ces recherches s'alimentent des fouilles nombreuses d'édifices de culte, comme par exemple à Lyon grâce à celles du groupe épiscopal, des basiliques Saint-Just, Saint-Laurent-de-Choulans et Saint-Irénée (Reynaud 1998). Mais les observations de terres noires ne sont alors pas encore intégrées à ces travaux, comme c'est le cas aujourd'hui (Paris-Poulain *et al.* 2009 : 161-173, Boissavit-Camus comm. pers. 2010).

L'utilisation des « critères urbains » en archéologie est formalisée pour les villes médiévales dès 1970 (Schledermann 1970, et Denecke 1973 à propos des « place de traites » telles qu'Haithabu). Elle est généralisée dans les années 1970 autour du problème de l'érosion de l'histoire (Highway 1972) et au Congrès d'Oxford (Barley 1977) en s'accordant, finalement, avec les

visions urbanistiques de l'époque et « la foi technocratique dans les possibilités d'un aménagement fonctionnel » comme l'évoque B. Lepetit (1996). En France, l'utilisation des fonctions urbaines (ou « critères ») en géographie est déjà, dans les années 1970, l'objet de synthèses critiques importantes et d'études poussées de hiérarchisations fonctionnelles (comme Pumain & Saint-Julien 1976). En archéologie, l'utilisation des critères est alors seulement en passe d'être adoptée, dans le contexte de la prise en compte du « potentiel archéologique urbain » contenu dans les « archives du sol » (Galinié & Randoin 1979, Archéologie urbaine 1982), qui s'inspire directement des travaux réalisés pour Londres (Biddle *et al.* 1973). L'objectif principal de l'homogénéisation de cette grille de lecture est de permettre de comparer les centres urbains entre eux.

La spatialisation des fonctions urbaines, leur densité et leur diversité, permet l'élaboration des premières synthèses topographiques urbaines centrées sur la fin de l'Antiquité et le début du Moyen Âge (Biddle *et al.* 1973, Musée 1981, Musée 1984, Périn *et al.* 1985, Verhulst 1985). Ces synthèses permettent à leur tour la confirmation du modèle de la rétraction/récession urbaine (Bayard & Massy 1983 : 216-246) et, plus tard, de la ruralisation des espaces urbains (Brogiolo *et al.* 1988).

La prise en compte du reste de l'information archéologique, c'est-à-dire la part qui ne peut être intégrée dans une fonction urbaine, est beaucoup moins formalisée. C'est le cas de la matérialité des espaces, des sédiments et de leurs modalités de transformation (réutilisation, changement d'usage...), en particulier pour les terres noires, alors qu'ils ne sont pas, pourtant, dépourvus de sens.

Ce n'est donc finalement pas dans le giron de la nouvelle geoarchaeology (Renfrew 1976) qu'est entreprise la réflexion sur la « nature des dépôts urbains » (« The nature of urban deposits », Carver 1987) et sur les terres noires, mais davantage dans le contexte de l'étude du potentiel archéologique, en France (Carver 1983) comme ailleurs (Carver 1987). En effet, les premières études géoarchéologiques urbaines sont surtout consacrées aux contextes proche-orientaux, et plus particulièrement aux tells du Levant (Davidson 1971, 1973, 1976, Catt & Weir 1976). La mise en place d'une réflexion environnementale dans les contextes urbains occidentaux est plus tardive, excepté peut-être à York où un département d'archéologie environnementale est établi dès le début des années 1970 (Buckland 1974, Addyman 1976). Les études géoarchéologiques des stratifications urbaines d'Europe occidentale, finalement, restent exceptionnelles (Macphail 1981).

### 1.1.2.3. Bilan

Dès la fin des années 1970, et dans le courant des années 1980, la multiplication des observations de terres noires, en Grande-Bretagne plus que dans le reste de l'Europe, a conduit les archéologues à s'interroger sur la signification de cette présence récurrente. Mais, excepté dans

de rares occasions, les contextes d'interventions sont toujours peu optimaux pour procéder à des lectures détaillées, et les approches géoarchéologiques des stratifications urbaines et des terres noires restent très limitées pour en favoriser l'interprétation.

### *Cadres théoriques et méthodologiques de l'étude des contextes urbains*

Le transfert vers l'archéologie de l'approche géographique de l'urbain fondée sur l'analyse de critères, marque durablement les grilles de lecture. Cette approche est une avancée considérable, car elle permet de dégager les similarités et les exceptions entre différents centres urbains (Ennen 1953, Schlederman 1970). Elle présente toutefois le défaut de négliger l'analyse des pratiques et des usages socio-spatiaux, qui sera au centre de l'approche de la *fabrique de l'urbain*, exposée plus loin.

En plus de cette perception essentiellement archéologique, il semble finalement qu'il se dégage principalement trois approches différentes des espaces urbains. La première est celle d'un « urbain » de l'Antiquité tardive, dont la limite temporelle basse est impossible à fixer, entre le Ve et le VIIIe siècle. La deuxième est celle des archéologues et historiens de la « ville chrétienne », centrée sur les édifices de culte et la transmission de l'« héritage antique ». La troisième est celle de l'urbain des modèles historiques, qui présente des données très lacunaires pour les IVe-XIe siècles, mais fonde tout de même le cadre interprétatif des premières découvertes archéologiques faites à Haithabu, Hamwic-Winchester et Dorestadt (Jankuhn *et al.* 1973)<sup>11</sup>.

### *Perception des terres noires : entre nature et culture ?*

Finalement, malgré les nets progrès qu'elle a permis dans la compréhension des processus de formation des stratifications, la dichotomie établie entre les processus naturels (*N-transform*) et les processus culturels (*C-transform*), dans le cadre interprétatif de la *new archaeology*, (Schiffer 1976, 1987), limite l'estimation du potentiel informatif des terres noires. En effet, tout en n'oblitérant jamais l'origine « culturelle » des dépôts, les *N-transform* peuvent avoir, eux aussi, une origine culturelle, ce que le modèle de M. B. Schiffer n'envisage pas. De plus, cette approche transformationnelle, comme le souligne P. Golbldberg (1989), ne prend pas en compte la multiplicité des processus à l'origine des configurations observées, ce qui est le cas des terres noires, dont l'accumulation et l'homogénéité peuvent résulter de nombreux processus, tant naturels que culturels.

Dans ce schéma d'opposition nature-culture, les terres noires n'étant pas culturelles, elles sont nécessairement naturelles, donc elles seraient le synonyme de l'abandon de l'occupation urbaine, qui, elle, est fondamentalement culturelle.

---

<sup>11</sup> L'ouvrage commence par un article révélateur du paradigme dominant, car il traite de la définition géographique de la ville, fondée sur l'analyse des critères (Denecke 1973).

En effet, l'élaboration et la généralisation (relative) de l'utilisation du concept d'US ont permis de considérer avec autant d'importance les processus d'érosion comme ceux de dépôt dans les enregistrements et les interprétations archéologiques (Galinié 1980). Mais le lien entre les US et leur structuration interne (évidente ou latente), c'est-à-dire l'importance des processus de transformation, n'a pas été formalisée, jusqu'à très récemment (Desachy 2008). Le remaniement des stratifications est conceptuellement énoncé, comme par exemple par l'intensité des processus pédologiques (Woods & Johnson 1978), mais leur occurrence n'est pas envisagée comme telle en contexte urbain, où les dépôts sont uniquement considérés comme étant culturels (*cultural layers*). La possible stratification interne des terres noires n'est donc généralement ni perçue ni envisagée (Bayard & Massy 1983). Les réflexions sur la limite floue qu'il est possible de placer entre *systemic context* et *archaeological context* (au sens de Schiffer 1987) ne sont pas formalisées pour les contextes urbains, du Levant ou d'Occident, alors qu'elles le sont déjà pour les « sols » d'occupation préhistoriques (Bordes 1975, Leroi-Gourhan & Brézillon 1983). En effet, les « sols » des contextes urbains sont généralement *a priori* considérés comme construits en « dur » (Carver 1987, Meyer *et al.* 1983). La complexité des modes de formation des terres noires n'est donc généralement pas encore prise en compte.

#### 1.1.2.4. Vers le concept de « terres noires » et la géoarchéologie de l'urbain

##### *Vers le concept de « terres noires »*

La recherche de fonctions et de critères urbains dans les sédiments archéologiques, et la prégnance des modèles urbains (rétraction, ruralisation) confortés par l'interprétation des découvertes archéologiques, conditionnent les observations de terres noires, qui peuvent alors se référer, davantage qu'auparavant, à un cadre interprétatif fixé. La recherche des fonctions urbaines permet tout de même de se confronter à la question de la fonction que représentent les terres noires. Elle pousse aux interprétations, univoques dans un premier temps, mais de plus en plus multiples. Toutefois, cette question ne mobilise qu'une partie seulement des informations contenues dans les terres noires. Les informations relatives aux usages et aux pratiques spatiales sont en effet négligées.

La multiplication des observations de terres noires et des comparaisons entraîne une cohérence d'utilisation du vocabulaire qui, peu à peu, sous-tend un concept associé aux mots « dark earth » (1.2.1.4.) : les interprétations déjà formulées ont une influence sur celles élaborées. Ainsi, elles peuvent être similaires, même lorsque les contextes sont éloignés, comme en Grande-Bretagne et en Italie (comme celles faites par D. Hudson et C. La Rocca-Hudson). Elles peuvent être nuancées (R. I. Macphail 1981 en référence à R. Reece 1980) ou clairement en opposition (B. Yule 1990 en référence à R. Reece 1980).

Le développement du concept d'Antiquité tardive met finalement le doigt sur l'insuffisance de l'étude exclusive des édifices de culte pour décrire les modalités d'occupation et d'usage des espaces urbains, ce qui sera formulé relativement tardivement : « *Comment insérer l'activité architecturale dans la ville ou la cité [...] si nous ignorons tout [...] de l'habitat urbain ?* » (Février 1991). La question de la continuité urbaine dans l'Antiquité tardive se pose alors à travers les terres noires (Reece 1980). Les contextes de leurs observations sont réexaminés (Yule 1990) et elles sont au centre des problématiques de continuité et de rupture de l'occupation des agglomérations dites « secondaires » (Van Ossel 1994).

### *Vers de nouvelles approches des sites urbains*

La critique et l'évolution des approches « processuelles » a permis l'élaboration de modèles de formation des couches archéologiques, articulés autour de l'analyse des processus de dépôts, d'érosion et de transformation.

Toutefois, l'application de cette grille de lecture aux unités stratigraphiques (US), définies par leurs interfaces, entraîne une séparation entre la phase des transformations (généralement considérées comme « naturelles » ou « altérantes » de l'information) et les possibilités d'interprétation archéologique. Dans cette optique, il ne serait possible de procéder à une interprétation uniquement lorsque l'intégralité de la chaîne d'inférence a été remontée, c'est-à-dire lorsque la part de « perturbation » a été comprise et éliminée.

Or, ces processus de « perturbation », qu'ils soient culturels ou naturels sont également interprétables en terme de société. La prise en compte de ces processus de transformation des US dans le modèle d'E. C. Harris a donc été proposée récemment, notamment par B. Desachy (2008) à partir d'une réflexion sur les terres noires, avec l'introduction du concept d'« unité d'altération ».

C'est donc dans les années 1970 que le développement théorique et méthodologique de l'étude de la formation des sites, grâce à la géoarchéologie, est étendu aux sites urbains, mais au Levant exclusivement (Davidson 1973, 1976). En Occident, il reste surtout cantonné au « potentiel urbain ». L'approche géoarchéologique entre en ville, à la fin des années 1980, surtout par l'étude des relations rivière-ville (Butzer *et al.* 1983, Bravard *et al.* 1989) ou de la formation de certaines structures comme les fossés (C.N.A.U. 1988).

L'intérêt pour les processus de formation des sites, et le caractère indispensable de la connaissance des processus de transformation des stratifications pour pouvoir les interpréter en terme de société, amène à appliquer des méthodologies naturalistes pour l'étude des terres noires.



## **1.2. DEVELOPPEMENTS METHODOLOGIQUES, CONCEPTUELS ET INTERPRETATIFS DES TERRES NOIRES**

De la fin des années 1980 à la fin des années 1990, l'étude des terres noires connaît une bifurcation majeure. Elle est marquée surtout par la multiplication des études de cas et la définition progressive d'un concept propre, permettant la mise en place de cadres d'analyse adaptés.

Cette bifurcation est accompagnée d'une perception plus précise de la complexité des formes urbaines du premier Moyen Âge, suite notamment aux nombreuses fouilles de sauvetage. Dans ce contexte, et bénéficiant des approches géoarchéologiques des processus de formation des stratifications archéologiques, les interprétations différentes des niveaux de terres noires se multiplient.

### **1.2.1. Géoarchéologie des terres noires et redéfinition des modèles urbains du premier Moyen Âge**

La fin des années 1980 et le début des années 1990 sont caractérisés par la multiplication des observations de terres noires. La géoarchéologie de l'urbain, développée surtout au Proche-Orient, est appliquée aux terres noires de manière plus systématique.

La reconnaissance des enjeux importants qui sont liés à l'étude des terres noires prend également place dans un contexte de redéfinition des modèles urbains du premier Moyen Âge.

#### **1.2.1.1. Les terres noires dans les modèles urbains**

##### *Observations de terres noires*

A partir de la fin des années 1980, les observations des terres noires s'inscrivent dans un cadre interprétatif guidé par des paradigmes forts, dont les trois principaux sont sûrement, en premier lieu, celui de la recherche de fonctionnalités comme enjeu à l'analyse des espaces urbains ; en second lieu, le modèle de la rétraction des chefs-lieux de cité dans l'Antiquité tardive et, enfin, le modèle de la ruralisation des espaces urbains (Hudson 1985 : 289, Brogiolo *et al.* 1988). Pour la France, l'analyse rétrospective des mentions de terres noires, faite par B. Boissavit-Camus (2000) grâce aux annuaires du C.N.AU., est révélatrice. En effet, les rubriques sous lesquelles sont mentionnées les terres noires sont surtout les « espaces libres » et l'« agriculture élevage », mais la majorité des mentions ne présentent toutefois pas d'interprétation.

Les observations de terres noires se multiplient considérablement à la fin des années 1980 et au début des années 1990, surtout lors d'opérations archéologiques de sauvetage, en Belgique (Otte 1988 : 62, 1990 : 35 fig.32), en France (Villedieu (dir.) 1990 : 49, Boissavit-Camus 1993\*,

Arlaud *et al.* 1994, ) et en Italie (Brogiolo 1985 : 51 fig. 39, La Rocca-Hudson 1986 53-60)<sup>12</sup>. L'intérêt pour ces niveaux difficiles à interpréter est étendu à d'autres contextes chrono-culturels que les anciens chefs-lieux de cité, comme les agglomérations antiques dites « secondaires » en France (Van Ossel 1994 : 254) et les centres urbains scandinaves du premier Moyen Âge tels que Kaupang, Ribe et Birka. B. Ambrosiani (1978 : 61, 1988 : 64) évoque ainsi pour Birka une zone de 7 ha de terres noires (*svarta jorden*), comprise dans une aire de 13 ha où des taux anormalement élevés de phosphores ont été mesurés (Fig. 3 ci-dessous).

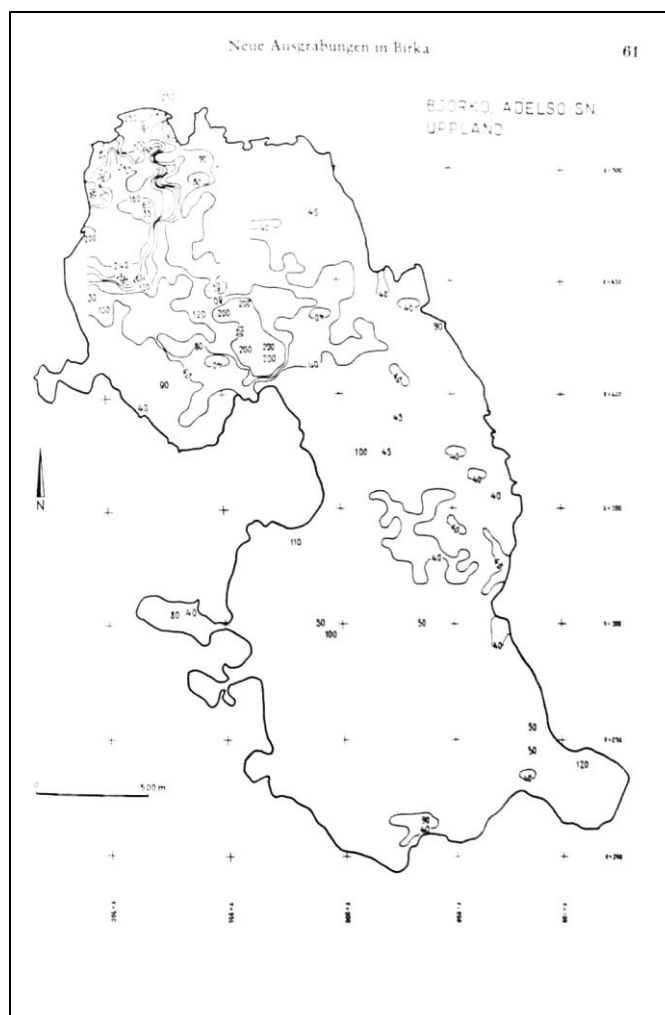


Figure 3 – Carte de phosphore de l'île de Birka (Suède).

Les terres noires (*svarte jorden*) correspondent à la zone très riche en phosphore, située au nord-ouest (d'après Ambrosiani 1978 : 61)

Les expressions utilisées pour désigner les terres noires s'homogénéisent en Grande-Bretagne, où « dark earth » est préférentiellement utilisé (Macphail 1981 : 310-312, Macphail 1983 : 245, Carver 1987, Biddle 1990, Yule 1990, Allen & Vince 1991 : 18, Darling & Vince

<sup>12</sup> M. Fondrillon offre dans sa thèse une présentation détaillée des différentes occurrence de terres noires en France, Belgique et Italie pour les années 1980-1990, ainsi que la dénomination qui est employée par les différents archéologues et les interprétation associées (Fondrillon 2007).

1992 : 367, Carver 1993 : 48). Cette expression anglaise est également utilisée en France, ponctuellement, dans certains rapports d'opération (Mahéo 1984\*, Guyard 1993\*, Desachy 1995\*) mais les terres noires ne sont généralement pas nommées en tant que telles (Villedieu (dir.) 1990 : 49, Arlaud *et al.* 1994).

### *Enjeux et moyens de l'interprétation des terres noires*

Dans la recherche des fonctionnalités des espaces urbains et l'argumentation des modèles urbains mentionnés plus haut, l'interprétation des terres noires est reconnue dès les années 1980, en Grande-Bretagne principalement, comme relevant d'une importance majeure. La question se pose alors des chronologies auxquelles elles correspondent (Hobley 1988 : 69) : sont-elles antiques ou sont-elles médiévales (saxonnes) ? Témoignent-elles d'une remise en culture (Roskams 1978) ? Ne sont-elles pas, finalement, des dépôts remaniés et apportés (Bayard & Massy 1983), comme le suggèrent les interfaces inférieures qu'elles présentent avec à la fois des sols de mortier du II<sup>e</sup> siècle et des sépultures du IV<sup>e</sup> siècle (Mills & Whittaker 1991 : 158) ? Ou bien, au contraire et comme le démontre B. Yule (1990) pour Londres, les terres noires ne sont-elles pas plutôt des dépôts en place contenant le mobilier et les niveaux, certes remaniés, de l'Antiquité tardive ?

Corollaire de l'importance qui leur est donnée, les interprétations différentes des terres noires se multiplient. Des interprétations d'abandon sont toujours proposées, comme celle de T. J. Strickland (1988 : 115) pour Chester, mais, généralement, elles le sont dans de larges synthèses historiques, souvent distantes de la matérialité des opérations archéologiques (Jones (ed.) 1991 : 67-68, Esmonde Cleary 1989 : 82-83). Quelques fois encore, des interprétations de remblais d'exhaussement sont proposées comme à Châlons-en-Champagne (Lenoble 1981\*). Le plus souvent, les interprétations fonctionnelles attribuées aux terres noires sont celles d'espaces consacrés à l'horticulture urbaine (Macphail 1981 : 310, Hudson 1985 : 289, Verhulst 1985 : 338, La Rocca Hudson 1986 : 53-60, Ward-Perkins 1988, Hobley 1988 : 69) ou à des zones de rejets liés à des occupations denses (Macphail 1981 : 310). Dans les villes d'Italie, les espaces qu'elles occupent sont interprétés, en plus d'une ruralisation déjà évoquée, comme le fait d'une « occupation urbaine moins dense », et d'un repli des structures bâties en front de rue (Ward-Perkins 1988).

Ces différentes interprétations ne sont cependant que rarement appuyées par des études spécifiques. Pourtant, l'application de la micromorphologie est de plus en plus récurrente en Grande-Bretagne (Macphail 1981, Macphail 1983, Courty *et al.* 1989). A Paris, des prélèvements sont réalisés dans ce but dès les années 1980, rue de la Harpe et rue de Lutèce, par O. Farrington<sup>13</sup>. Plus rarement, des études de palynologie sont menées (Macphail 1981). Les pistes de recherche proposées, en ce qui concerne la micromorphologie tout du moins, sont déjà claires

---

<sup>13</sup> D. Busson et O. Farrington, comm. pers. 2006

(Courty *et al.* 1989 : 266-267) : quelle est l'origine des sédiments, quels sont les processus de remaniement et d'altération, et quels sont les usages des espaces ? Dès 1981 également, R. I. Macphail (1981 : 327) suggère d'étudier la différence des processus à l'origine des terres noires qu'il peut y avoir entre des contextes bien drainés (Londres) et des milieux humides engorgés (York).

#### *Le « problème » des terres noires*

Finalement, au début des années 1990, la question des terres noires émerge comme une problématique en soi : le « problème des terres noires » (Cammass *et al.* 1995). L'apport potentiel qu'elles représentent pour la connaissance des espaces urbains des IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles est désormais clairement démontré (Bayard & Massy 1983, Macphail & Courty 1985). Dans le même temps, des définitions générales sont proposées, comme celle de M.-A. Courty, R. I. Macphail et P. Goldberg : les terres noires sont des dépôts d'occupations urbaines, sombres et d'apparence homogène, le plus souvent recouvrant les niveaux romains et pouvant se poursuivre jusqu'aux périodes post-médiévales (Courty *et al.* 1989 : 261).

#### 1.2.1.2. Archéologie des systèmes urbains, géoarchéologie de l'urbain dans les systèmes

##### *Généralisation et spatialisation de l'approche fonctionnelle*

Durant la même période, l'analyse des espaces urbains s'est particulièrement développée en France autour de la notion de potentiel archéologique et grâce à la volonté de dépasser une archéologie « dans » la ville, pour aborder pleinement une archéologie diachronique « de » la ville. Depuis le colloque d'Oxford (Barley 1977) et celui de Tours (Archéologie urbaine 1982) ainsi que la création du C.N.A.U. en 1984, les colloques tenus par exemple à Spa (Genèse 1990) à Bordeaux (Garmy & Maurin 1990) ou à Douai (Demolon *et al.* 1994) ont permis de généraliser considérablement l'approche des espaces urbains selon leurs fonctionnalités, tout comme la spatialisation des estimateurs archéologiques de ces fonctions.

Cette spatialisation des « repères urbains » est systématisée par la publication des D.E.P.A.V.F. (1990-2002), sur le modèle établi pour Londres par M. Biddle *et al.* (1973) puis pour Tours par H. Galinié & B. Randoïn (1979). Ces synthèses archéologiques et historiques urbaines complètent alors considérablement les atlas de la topographie chrétienne des cités de la Gaule déjà évoqués plus haut (TCCG 1975-2007). Elles intègrent un volet important consacré à l'épaisseur du dépôt archéologique, et parfois même un zonage de la conservation potentielle des vestiges organiques (Demolon *et al.* 1990), évoquant la synthèse faite par M. O. H. Carver (1983), mais la nature même des sédiments n'est pas renseignée. En effet, l'objectif est de présenter une synthèse des fonctions urbaines spatialisées, donc interprétées avec un certain degré d'abstraction par rapport à la matérialité des vestiges. De fait, les terres noires n'ont pas directement leur place

dans ces synthèses, même si leur présence est régulièrement mentionnée dans les D.E.P.A.V.F. comme c'est le cas par exemple à Bayeux (1992), Strasbourg (1992), Troyes (1995) ou Soissons (2002). Les espaces qui ne présentent pas de terres noires, comme l'étendue de l'aire où elles peuvent être trouvées, sont donc inconnus.

Les limites de cette approche fonctionnelle de l'urbain, bien que déjà formulée par B. Lepetit (1988) pour la discipline historique, et la nécessité de développer des réflexions complémentaires, notamment sur les pratiques sociales des espaces, sont rarement évoquées en archéologie urbaine (Hill 1988, Steuer 1988).

### *L'urbain en système : confrontation aux modèles historiques*

Les très nombreuses opérations de sauvetage réalisées en Europe du Nord-Ouest multiplient les données archéologiques propres aux espaces urbains de formes diverses, comme à Hamwic, Dorestad, Ribe, Birka, déjà mentionnés, et également à Saint-Denis (Meyer *et al.* 1980), Douai (Demolon & Barbieux 1979), *Lundenwic* (Biddle 1984). Ces découvertes renouvellent considérablement les problématiques liant le commerce et la définition de l'urbain. Les nouveaux modèles interprétatifs se démarquent ainsi de ceux proposés par H. Pirenne (1922), F. Rousseau (1930), E. Ennen (1953) ou G. Duby (1959), déjà évoqués plus haut, même s'ils s'inscrivent toujours dans le même schéma général<sup>14</sup>, en réfutant notamment la validité d'une approche de la vitalité économique par la frappe de monnaie (Despy 1968, Devroey & Zoller 1991, Lebecq 1996). Ils introduisent également des modèles géographiques (Smith 1976) et anthropologiques (Mauss 1923-1924), pourtant déjà anciens, comme c'est le cas pour le modèle « mercantile » proposé par R. Hodges & D. B. Whitehouse (1983), qui s'articule autour du concept d'*emporia*<sup>15</sup>.

Dans ces nouveaux modèles, comme le regrette R. Samson (1994 : 115-116), les anciens chefs-lieux de cités tels que Winchester, Londres ou Tours sont considérés comme « beaucoup moins urbains », comparés aux *emporia* ou aux « monastic towns »<sup>16</sup>, seulement parce qu'ils sont estimés comme étant beaucoup moins « commerciaux » et parce que R. Hodges fait « de Charlemagne et d'Offa des quasi-bigmen de Nouvelle Guinée » (Samson 1994 : 111). Les interprétations de terres noires, dans les anciens chefs-lieux de cité, comme témoins de la ruralisation ou de l'abandon des espaces urbains, sont donc des arguments essentiels pour justifier ces modèles interprétatifs (Samson 1994 : 100-102).

---

<sup>14</sup> Ce schéma général est, dans les grandes lignes, celui du basculement de la zone principale d'échanges commerciaux, depuis la Méditerranée vers la mer du Nord, et de la perte des fonctions de commerce et de production dans les anciens chefs-lieux de cité d'origine antique, à partir du VII<sup>e</sup> siècle et jusqu'au XI<sup>e</sup> siècle.

<sup>15</sup> Pour R. Hodges (1982), les *emporia* sont des ports de transit commerciaux mis en place par les pouvoirs centraux en des lieux géographiquement stratégiques, afin de contrôler la circulation des biens de prestige, dont le rôle est crucial pour les élites dans des rapports sociaux de type don contre don.

<sup>16</sup> Le concept de *monastic towns* est issu surtout de l'historiographie irlandaise (Valante 1998), et désigne les agglomérations urbaines dont l'origine est associée à celle d'un monastère important (Clanmacnoise ou Kildare par exemple). Il est employé aujourd'hui pour décrire ce modèle d'agglomération du premier Moyen Âge dans l'ensemble de l'Europe.

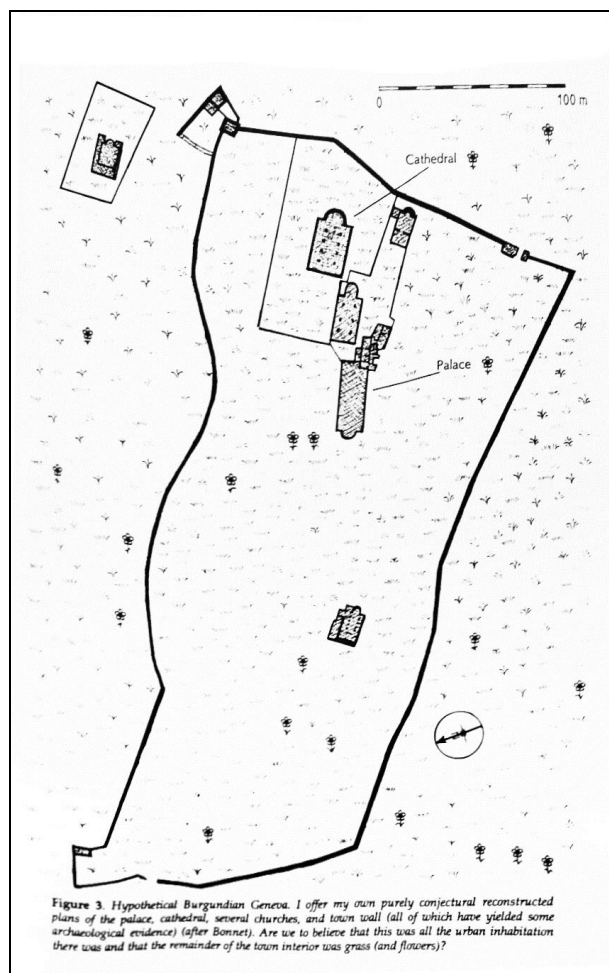


Figure 4 – Critique de l'hypothèse de la ruralisation des chefs-lieux de cité

Cette illustration, extraite de l'article de R. Samson (1994 : 101) intitulé *Populous dark age towns*, évoque de manière ironique l'hypothèse selon laquelle les terres noires, à Genève ici, seraient les traces de la ruralisation des anciens chefs-lieux de cité.

### *Organisation de la matérialité des espaces*

En plus de la spatialisation des fonctions urbaines, les nombreuses opérations archéologiques de sauvetage des années 1980 et du début des années 1990 ont permis de renseigner davantage l'organisation matérielle des espaces urbains.

Les agglomérations du nord de l'Europe permettent plus aisément de percevoir cette organisation. B. Ward-Perkins (1996 : 4-17) suggère que cela puisse être le résultat de l'orientation des problématiques de fouilles, de la formation des chercheurs autant que des contextes de préservation plus favorables, car présentant des stratifications souvent « enoyées ». C'est le cas des sites urbains déjà évoqués de Haithabu (Jankuhn 1986), Dorestad (van Es & Verwers 1980, van Es 1990), Hamwic (Brisbane 1988) ou encore Dublin (Wallace 1992) ou Douai (Demolon & Louis 1994), pour lesquels des vestiges de bâtiments, de structures d'aménagements, des espaces de circulation et des éléments de parcellaire ont été mis au jour.

Un bilan est dressé pour les VIIIe-XIe siècles lors du colloque de Douai en 1992 par F. Verhaeghe (1994). Au-delà des difficultés à aborder l'organisation des espaces urbains, compte

tenu des emprises limitées des opérations, il met en avant l'importance des réorganisations parcellaires avant le XI<sup>e</sup> siècle, les influences - plus ou moins régionales - de l'architecture « rurale », au moins jusqu'au Xe siècle, et le rôle structurant des aménagements de berges. Les fouilles menées à Saint-Denis depuis la fin des années 1960, ont permis de retrouver certains éléments d'architecture en bois, mais le plan d'éventuels bâtiments ou de limites parcellaires est impossible à restituer. Sont toutefois mentionnés : des « parcelles oblongues où s'établissent des maisons à poteaux de bois et parois en clayonnages recouverts de plâtre », des « fonds de cabane, des foyers, des fours domestiques, des silos à céréales et des puits » (Wyss (dir.) 1996 : 189). Il est cependant surtout retenu que, du VII<sup>e</sup> au IX<sup>e</sup> siècle, « l'organisation spatiale de l'agglomération reste fluctuante » (Wyss (dir.) 1996 : 189)<sup>17</sup>.

Les données concernant les cas étudiés dans ce travail, Metz, Beauvais et Noyon, sont détaillées plus loin (Chap. 3.). Ce sont surtout des vestiges mobiliers et quelques structures, comme des trous de poteaux, solins de pierre, fosses dépotoirs et plus rarement des silos, fonds de cabanes. Ces vestiges sont mis au jour sur l'ensemble de la surface enceinte dans l'Antiquité tardive, mais aussi en dehors. Le même type de configuration, qui commence à être perçu dès le début des années 1990, se retrouve à Rouen (Lequoy & Guillot 2004), Strasbourg (Schwien 1992), Soissons (Roussel 2002) ou encore Paris (Busson 1998). Ces vestiges sont généralement associés à des dépôts de terres noires, et y sont souvent inclus<sup>18</sup>.

### *Géoarchéologie des formes urbaines*

Les études des processus de formation des stratifications archéologiques urbaines sont considérablement étendues et précisées à la fin des années 1980 et au début des années 1990. Toutefois, elles concernent surtout les processus de biodégradation, dans le contexte de la *waterfront archaeology* (Herteig 1983, Blanchette *et al.* 1990, Cronyn 2001 : 628-629). Ces travaux ne sont pas appliqués aux terres noires, en dépit des propositions de R. I. Macphail (1981).

Les tells du Proche-Orient, eux, sont l'objet d'une véritable approche géoarchéologique. Suite aux travaux de D. A. Davidson, évoqués plus haut, ceux d'A. M. Rosen (1986) engagent pleinement l'ensemble des dépôts urbains dans une perception des reliefs anthropiques. La matrice sédimentaire, dans cette perspective, est aussi riche d'informations sur les sociétés que les structures ou les artefacts qu'elle contient. Les processus de formation sont néanmoins toujours abordés de manière duale, selon qu'ils relèvent de la culture – les dépôts anthropiques dus aux comportements sociaux – ou de la nature – l'érosion, les dépôts et l'abandon (Rosen 1986 : 2). Trois échelles d'étude sont à privilégier selon A. M. Rosen : l'échelle fine des pièces des

---

<sup>17</sup> Les fouilles de la Neue Strasse à Ulm, publiées récemment, offrent un point de comparaison intéressant, dans la mesure où dès le Xe siècle les espaces semblent caractérisés surtout par l'organisation relative et dynamique des différents aménagements, tels que les fossés et fosses, les silos et les cabanes excavées (Dumitrache *et al.* 2009).

<sup>18</sup> Les inventaires réalisés par Q. Borderie (2006) et M. Fondrillon (2007) mettent en évidence cette association récurrente entre les vestiges mobiliers ou immobiliers et les terres noires.

bâtiments, l'échelle moyenne de l'ensemble du tell, et la petite échelle du tell dans le paysage environnant.

Les contextes urbains d'Europe occidentale ne font pas l'objet d'une telle approche globalisante, pas depuis l'étude de M. O. H. Carver (1983). Toutefois, l'approche archéologique « environnementale » des contextes urbains est conduite de plus en plus souvent. En Grande-Bretagne, les réflexions s'ouvrent sur la représentativité des études archéozoologiques ou archéobotaniques en contexte urbain (Hall & Kenward 1982, Gilbert 1989), plus rarement sur la gestion des déchets (Keene 1982), tandis que l'analyse géoarchéologique des processus de formation des stratifications reste exclusivement circonscrite à l'étude des terres noires (Macphail 1983, Macphail & Courty 1985).

En France, les recherches interdisciplinaires menées avec les géomorphologues sont initiées lors de grands chantiers de sauvetage, comme celui du métro de Lyon (Bravard *et al.* 1989, Arlaud (dir.) 2000) ou ceux de la Bourse à Marseille (Leveau 1995, Morhange & Weydert 1995) ou de Grenoble (Peiry & Féougier 1997). Les problématiques abordées sont surtout liées au rapport entre les dynamiques anthropiques et les dynamiques fluviales ou littorales, aux agents sédimentaires externes à la ville et à la « dégradation de l'environnement » par l'homme. Ce n'est que très ponctuellement que la géoarchéologie est appliquée à des espaces proprement urbains, comme le remplissage des fossés défensifs (C.N.A.U. 1988). Finalement, les processus de formation des sites urbains occidentaux ne sont pas encore abordés de front par la géoarchéologie, comme c'est le cas pour les tells du proche orient.

#### 1.2.1.3. Confrontation des observations aux modèles

Il apparaît donc que la fin des années 1980 et le début des années 1990 ont surtout été marqués par le croisement des observations et des problématiques avec les modèles, qu'ils soient géographiques ou historiques.

#### *Cadres théoriques et méthodologiques de l'étude des contextes urbains*

La période est marquée par la multiplication des rencontres ayant trait à l'archéologie des contextes urbains. Les terres noires deviennent, peu à peu, un sujet de préoccupation, qui émerge finalement au colloque de Douai tenu en 1992 (Demolon *et al.* 1994 : 15) puis à celui tenu à Toulouse en 1995 (Boissavit-Camus *et al.* 1996 : 16).

Les liens directs entre les modèles historiques et les données archéologiques se font de plus en plus ténus, suite aux fouilles de Ribe, Hamwic, Dublin, Ipswich, Dorestad... Toutefois, certains idéaux-types sont confortés, comme celui des *emporia*. La perception exclusivement commerciale de l'urbain vide les anciens chefs-lieux de cités de leur urbanité, dans un schéma qui n'est pas sans rapport avec celui proposé par H. Pirenne, plus de 50 ans plus tôt. Les discussions intenses qui ont lieu, d'une publication à une autre, sont le reflet de débats d'idées importants.



Marxisme, matérialisme, idéalisme, néo-braudelisme... sous-tendent ces différentes approches<sup>19</sup> (Hodges & Hobley 1988, Carver 1993, Verhulst 1993, Lebecq 1996, Roskams 1996, Verhulst 1999) et s'écartent, finalement, de l'étude de la matérialité des espaces. Les chercheurs français restent nettement en marge de ces débats.

La perception de la ville, de son histoire et de sa sédimentation dans son intégralité entraîne peu à peu le renouvellement des paradigmes et l'entrée des environmentalistes en ville. En France, il y a toutefois encore peu d'application des méthodes environmentalistes aux stratifications archéologiques urbaines. On étudie les phénomènes « naturels » et leur impact sur l'urbain, ou inversement. En Grande-Bretagne, en revanche, les approches environmentalistes sont régulièrement appliquées au *cultural layers*, considérés déjà par les pédologues et géoarchéologues comme des *anthrosoils* (Macphail 1981).

### *Bilan sur la perception des terres noires*

En Grande-Bretagne, l'importance de l'étude des terres noires émerge pleinement dès la fin des années 1980 : toute la méthodologie archéologique est alors mobilisée pour les étudier. Un retour sur les données stratigraphiques est même réalisé (Yule 1990) tellement les enjeux sont estimés importants. Les terres noires entrent dans l'interprétation, sinon la description, de l'urbain de l'Antiquité tardive. Une première définition est alors proposée par des géoarchéologues (Courty *et al.* 1989).

Bien que le concept associé soit flou, les termes « terres noires » ou dark earth, même s'ils ne sont pas systématiquement employés, véhiculent déjà une problématique. Le vocabulaire employé n'est plus exclusivement descriptif, mais tente de mettre en exergue l'importance de l'interprétation des terres noires comme argument dans un discours historique.

En plus de cela, des méthodologies spécifiques sont mises en place pour l'étude des terres noires. Elles font appel aux environmentalistes, qui doivent alors relever un défi : celui de traiter des données d'origine « culturelle », difficilement interprétables compte tenu des référentiels disponibles essentiellement « naturels ». De plus, la conservation des sédiments est extrêmement différentielle d'une opération à une autre, et les potentialités de résultats sont considérées *a priori* comme très réduites : en milieu tempéré, les mécanismes de minéralisation de la matière organique et de bioturbation sont extrêmement actifs par rapport aux milieux arides où sont généralement appliquées ces méthodes (Gé *et al.* 1993).

Le développement de l'archéologie de sauvetage et l'amélioration des conditions de recherche permettent de se consacrer davantage à la fouille de ces niveaux (Métro de Lyon, Southwark à Londres), ou bien de les appréhender dans d'autres contextes, comme les

---

<sup>19</sup> A un point tel que A. Verhulst (1999 : 153) est contraint de préciser qu'il n'est pas marxiste, lorsqu'il présente son hypothèse selon laquelle c'est la concentration de richesses dans les mains d'une certaine classe (bourgeoisie), jusqu'alors dans les mains des aristocrates, qui a permis le développement urbain des Xe-XIIe siècles.

agglomérations « secondaires » antiques. Toutefois, les terres noires ne font encore l'objet d'aucune attention dans les fouilles des édifices de culte chrétiens.

Les interprétations des terres noires sont de plus en plus diversifiées, tandis que les interprétations d'abandon sont quasiment... abandonnées. Ces interprétations restent toutefois dans le cadre d'une lecture fonctionnelle des espaces : jardin, terrain vague..., limitées aux emprises fouillées. Elles ne s'intègrent pas dans une réflexion générale sur les usages et pratiques urbaines, excepté en termes d'abandon *versus* occupation sur place.

#### 1.2.1.4. Vers l'interdisciplinarité

##### *Emergence du concept de « terres noires »*

B. Boissavit-Camus (2000) et M. Fondrillon (2007) ont montré comment, au cours des années 1990, l'homogénéisation du vocabulaire utilisé pour désigner les terres noires, du fait des emplois antérieurs des termes, des publications, colloques, et de la multiplication des observations, est le reflet d'une conceptualisation. Le développement des enjeux liés à une problématique propre aux terres noires, et les propositions de définition de la part des géoarchéologues, poussent en effet davantage à la réflexion conceptuelle. Pourtant, l'absence de cohérence et de substance de ce concept est formalisée dès 1994 par K. R. Dark (cinq ans après sa formulation par M.-A. Courty *et al.* 1989). Il y a, en effet, une confusion des échelles d'étude des terres noires : les terres noires correspondent-elles à certains processus pédo-sédimentaires locaux de formation, se trouvent-elles dans tous les contextes de la topographie urbaine, sont-elles l'expression particulière d'un changement culturel d'occupation et d'usage du sol urbain ? Ces trois questions, si elles sont interdépendantes, ne peuvent être considérées comme une unique problématique.

Toutefois, la création d'une problématique propre permet des avancées considérables, méthodologiques et scientifiques, dans l'étude des espaces urbains. En premier lieu, cette problématique permet une multiplication des fouilles qui s'attachent à leur étude, comme en France où les premières prescriptions ciblées sur leur étude sont faites (Metz). En second lieu, la création d'une problématique propre induit aussi la prise en compte des terres noires dans les travaux croisés des historiens et archéologues, par exemple par les écoles anglo-saxonnes sur la *Transformation of the Roman World* (Christie & Loseby 1996, Brogiolo & Ward-Perkins 1999) et les publications de R. Hodges & B. Hobley (1988), M. O. H. Carver (1993), S. Roskams (1996). Enfin, la création d'une problématique générale a permis leur intégration dans des programmes de recherche ambitieux et pluridisciplinaires, comme le Groupement d'Intérêt Scientifique « GIS Sol urbain » en France (*cf. infra* 1.2.2.1.).

Les approches interdisciplinaires ayant permis d'apporter rapidement des résultats intéressants, grâce à la géoarchéologie surtout, leur emploi est systématisé et d'autres méthodes

sont testées (géophysique, géochimie, études quantitatives/qualitatives sur différents mobiliers...). Comme les résultats de ces différentes études démontrent la multiplicité des processus pouvant potentiellement produire des terres noires, ils amènent peu à peu à reconsidérer les interprétations de jardin ou d'abandon qui n'ont pas été étayées par de telles études. Le rôle central que jouent les études environnementales dans les interprétations prend alors une proportion tellement importante en France, que le risque qu'elles soient jugées suffisantes, et ce au détriment de la fouille des terres noires, alerte le C.N.R.A. (2002).

### *Emergence des approches environnementales des contextes urbains*

L'augmentation de l'utilisation des disciplines naturalistes en archéologie (pédologie notamment) multiplie – de la part des géoarchéologues surtout - la prise en compte du facteur anthropique dans la constitution des sols (Mücher *et al.* 1990). En contexte urbain plus particulièrement, ces méthodes amènent, peu à peu, à une perception des processus d'accumulation et de formation des couches archéologiques à l'échelle de la ville, sur des critères plus poussés que ceux de l'évaluation du potentiel (D.E.P.A.V.F.) ou de ce qui avait pu être formulé 15 ans plus tôt (Bayard & Massy 1983), et dans lesquelles interviennent souvent les dynamiques géomorphologiques (Matthews 1992, Cammas 1994, 1999, Macphail 1994, Schwien *et al.* 1998).

## **1.2.2. Etudes interdisciplinaires des terres noires**

L'étude des terres noires, en France notamment, se précise et s'étend surtout à partir du milieu des années 1990. Cette période charnière a été bien mise en évidence et détaillée par M. Fondrillon (2007 : 61-79).

### **1.2.2.1. L'étude des terres noires : une problématique européenne ?**

#### *Observations de terres noires*

A partir du milieu des années 1990, la problématique associée aux terres noires se précise en Europe continentale. Les terres noires ne sont plus simplement constatées, mais elles font l'objet de fouilles en Allemagne (Aten *et al.* 1998), en Belgique à Bruges (De Witte 1994 : 85-86), Gand (Callebaut 1994 : 103-107, Ervynck *et al.* 1999), Bruxelles (Laurent 2004 : 59-60), Namur (Plumier & Plumier-Torfs 1996, 1997), Huy (Laurent 2004 : 58) et Tournai (Brulet *et al.* 2004).

En France, certaines prescriptions scientifiques portent spécifiquement sur les niveaux de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Âge, et parfois explicitement sur les terres noires. Ces niveaux sont alors l'objet d'une attention très particulière, comme par exemple à Lyon (Arlaud (dir.) 2000), Metz (Gébus & Gama 2004), Strasbourg (Baudoux *et al.* 2002), Rouen (Peixoto 1993\*), Amiens (Vozny 1994\*, 1996\*), Noyon (Desachy 1995\*), Tours (Jouquand *et al.* 1999) ou

Paris (Busson 1998, Guyard (dir.) 2003). Les terres noires sont également fouillées finement lors de fouilles programmées, comme par exemple à Rouen (Le Maho 1994).

En Italie et en Grande-Bretagne, les terres noires sont toujours étudiées avec attention, comme à Savona (Varaldo 1996 : 324-329) ou à York (Kemp 1996).

### *Programmation de recherches : les nouveaux cadres de l'étude des terres noires*

A partir de 1995, le groupe 2b du programme *Transformation of the Roman World*, financé par l'Union Européenne, se consacre exclusivement aux formes urbaines de la période 300-800 apr. J.-C. (Brogiolo & Ward-Perkins 1999 : xviii-xiv).

En France, la terminologie utilisée pour désigner les terres noires se précise, et, suite à l'article paru en 1995 dans les *Nouvelles de l'Archéologie* intitulé « Le problème des « terres noires » sur les sites urbains tardo-antiques et médiévaux » (Cammass *et al.* 1995), l'utilisation des guillemets et du pluriel se répand considérablement<sup>20</sup>. En Grande-Bretagne, *dark earth* est déjà l'expression majoritairement utilisée. D'autres dénominations sont parfois employées, comme « terres sombres », « couches noires ». C'est le cas dans les prescriptions, où les niveaux de terres noires ne sont pas explicitement désignés.

A partir de 1998, les terres noires sont inscrites au volet « sols anciens et patrimoine » du Groupement d'Intérêt Scientifique « Sol urbain », qui fait suite au Groupement de Recherche initialement nommé « Sol et Sous-sol urbains » créé en 1994 (Galinié & Garmy 1995, Barles *et al.* 1999, Galinié 2000, Garmy 2009). Le Groupement d'Intérêt Scientifique permet à M. Fondrillon de réaliser sa thèse et, dans ce cadre, le Centre National d'Archéologie Urbaine entreprend de fédérer de nombreux acteurs de collectivités autour de la problématique.

### *Développements conceptuels, moyens mis en œuvre et interprétation des terres noires*

Outre-Manche, les réflexions relatives au concept naissant de *dark earth* sont importantes (Darling & Vince 1992 : 366, Dark 1994 *contra* Hobley 1988). Les limites du concept sont alors clairement énoncées, car les terres noires sont le résultat de processus multiples et différents. Les terres noires sont l'exemple typique d'un concept qui « ne parle pas pour lui-même », et « si nous écartons nos *a priori*, et approchons le problème scientifiquement ou comparativement, nous arrivons à différentes conclusions de cette « évidence » empirique » (Dark 1994 : 16). De ce fait, les interprétations de jardins sont considérablement remises en question (Watson 1998 : 101) et il s'agit davantage désormais d'identifier, préalablement à l'interprétation fonctionnelle, les processus de dépôt et de transformation des stratifications (Macphail 1994, Cammass 2004).

Les développements méthodologiques sont également considérables. Le recours à la micromorphologie est de plus en plus systématique, comme à Paris (Cammass *et al.* 1995), en

---

<sup>20</sup> Cet article est rédigé par les membres de l'équipe qui étudie les terres noires mises au jour lors de l'opération archéologique du Collège de France, dirigée par L. Guyard, mais également par F. Champagne, archéologue tourangeau et B. Desachy, ingénieur au S.R.A. de Picardie.

Grande-Bretagne (Macphail 1994), à Metz et Amiens (Gebhardt 1997). Les premières publications de traitement quantitatif du mobilier paraissent également (Sidell 1994, Terres noires 2000, Sidell 2000) et les méthodes de lecture et de fouille stratigraphiques sont formalisées (David *et al.* 2000).

Lors de nombreuses opérations toutefois, les terres sont toujours enlevées à la pelle mécanique, sans être fouillées (Cowan 2003 : 87).

La remise en cause des interprétations univoques de jardins<sup>21</sup> est suivie d'une multiplication d'autres propositions d'interprétations, comme celles d'« arrières cours » pour Paris, Metz, Tours ou Chartres, mais est aussi accompagnée d'une certaine prudence à propos de ces interprétations. En effet, l'élaboration d'un discours interdisciplinaire est jugée dès lors indispensable pour procéder à une interprétation.

De fait, et bien que des interprétations de remblai d'exhaussement (White & Barker 1998) ou d'abandon soient toujours formulées, parfois par les premiers à avoir exploré les *dark earth* (Roskams 1996), les terres noires sont reconnues comme révélatrices d'espaces de circulation (Guyard 1993, Aten *et al.* 1998 : 481-484), d'occupations (Darling & Vince 1992 : 362), de terrains vagues (Watson 1998 : 101-103), de zones de rejets d'activités domestiques (Darling & Vince 1992 : 366, Kemp 1996 : 56-58, Cowan 2003, Randoin 2009) d'activités de boucherie (Darling & Vince 1992 : 362) ou d'activités artisanales (Thouvenot 1998). Suite aux fouilles du collège de France, les interprétations sont multiples, différents aspects étant éclairés par chaque approche (Guyard (dir.) 2003 : 113-119).

#### 1.2.2.2. Complexification des approches de l'espace urbain

Dans le même temps, la complexité des approches de l'urbain du premier Moyen Âge s'enrichit considérablement, mêlant urbain perçu, organisation spatiale multi-scalaire et prise en compte des formations pédologiques urbaines.

#### *Dynamiques spatio-temporelles et échelles d'approche*

Le dépassement des modèles fonctionnels et la prise en compte des jeux d'échelles spatio-temporels, tant dans les approches que les interprétations, sont, dans la seconde moitié des années 1990, au centre des problématiques liées aux espaces urbains (Stein & Linse 1993, Pumain 1997, Archaeomedes 1998, Van Der Leeuw & McGlade 1999). Dans ce contexte, la publication des D.E.P.A.V.F. constitue déjà une base de travail importante qui est mobilisée dans cette perspective dynamique (Galinié *et al.* 1993-1999, Rodier 2000, C.N.A.U. 2004). Toutefois, la difficulté à cerner l'organisation spatiale de l'urbain des IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles limite considérablement ces approches.

---

<sup>21</sup> Des interprétations de jardins sont néanmoins toujours formulées, par exemple pour Londres (Ottaway 1992), Rouen (Le Maho 1994) ou Brescia (Brogiolo 1993). Les terres noires comme témoins d'espaces cultivés a pu être également proposé pour Bruxelles ou à Anvers, pour les périodes qui précèdent l'urbanisation des XI<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles (Devos *et al.* 2009).

En effet, parce que les difficultés à renouveler la lecture de la documentation textuelle sont importantes, les limites de l'analyse topographique des espaces urbains du premier Moyen Âge semblent atteintes (Galinié 1997, Gauthier 1997)<sup>22</sup> et les problématiques historiques se consacrent davantage à la perception idéologique et sociale des espaces urbains (Gauthier 2000 : 372-373). En effet, après avoir dressé une liste de critères, N. Gauthier (2000 : 381) ajoute que, finalement, les édifices de culte sont une forme de la rationalisation symbolique de l'espace, que l'habitat spécifique n'est pas un critère valable, que la population semble nombreuse d'après les sources écrites, et que certains monastères sont aussi peuplés que certaines villes... Ce qui rend finalement caduque sa propre définition, comme elle l'admet elle-même.

La nature fondamentalement actualiste – et fonctionnaliste – des définitions de la « ville » jusqu'alors employées et l'impasse qu'elles constituent sont communément reconnues (Ward-Perkins 1996 : 9, Halsall 1996 : 236-237, Gauthier 1997 : 62). B. Ward-Perkins (1996 : 5) propose même de considérer comme *urbain* les agglomérations dont une seule des fonctions serait surreprésentée relativement aux autres. Allant plus loin dans ce sens, N. Gauthier (2000 : 384) estime que la « ville du haut Moyen Âge » pourrait être définie par une unique fonction : commerciale pour les ports (comme Dorestad), politique, religieuse (comme Genève) ou militaire (pour le nord de l'Italie et l'empire byzantin), même si cela reste pour elle des « fonctions urbaines sans ville ». Finalement, ce sont les tentatives même de définition de l'urbain qui sont délaissées : « We must question whether a coherent definition to a post-roman « town » existed » (Christie 2000 : 293).

#### *Pédologie de l'urbain et « enregistrement des modes d'occupation de l'espace »*

Le développement institutionnel et opérationnel des études environnementales entraîne la multiplication des méthodes testées et employées pour l'étude des terres noires, dont un premier recensement est donné par C. David *et al.* (2000 : 15-38). Les grandes opérations de sauvetages en milieu urbain bénéficient de la compétence de personnes chargées de coordonner les études environnementales (Van Ossel (dir.) 1998, Guyard (dir.) 2003), comme c'était déjà le cas au Grand Louvre à Paris (P. Bodu comm. pers. 2011).

L'intérêt porté aux terres noires permet parfois d'étendre les problématiques à d'autres formations pédo-sédimentaires, comme les sols bruns sur limons observés lors des fouilles des jardins du carrousel à Paris (M. Pieters comm. pers. 2011). Réciproquement, les référentiels pédologiques intègrent, dès 1992 en France, les anthroposols, bien qu'ils soient réservés aux sols agricoles (Mücher *et al.* 1990) ou industriels contemporains (Bullock & Gregory 1991, Référentiel pédologique 1992, 1995). Dans ce contexte, les *sols urbains* sont décrits comme étant des « sols particulièrement marqués par l'action humaine : artificialisation des horizons par mélanges,

---

<sup>22</sup> Ce constat a été récemment formulé lors du congrès de la Société d'Archéologie Médiévale, à Vincennes en juin 2006 (Galinié 2010)

imports, exports de matériaux, contaminations, qui admettent un usage et une gestion différente de ceux des sols agricoles, des jardins et des espaces verts » (Barles *et al.* 1999 : 133-261). Parallèlement, les études écologiques des contextes urbains s'attachent déjà à aborder les gradients urbain-rural, en plus des « écosystèmes urbains » proprement dit (McDonnell *et al.* 1997), ce qui influence considérablement les perceptions géoarchéologiques urbaines anglo-saxonnes, comme il sera exposé plus loin. Toutefois, ces approches semblent dans un premier temps peu liées à l'archéologie environnementale (Hall & Kenward 1994) et notamment aux résultats apportés par l'étude géoarchéologique des terres noires. L'article de R. I. Macphail (1994) éclaire pourtant de manière détaillée les processus de formation – dépôts et transformation – des terres noires en contexte urbain : bioturbation, minéralisation, percolation. Il permet notamment de proposer des cadres d'interprétations nouveaux pour les processus d'homogénéisation et de remaniement (*reworking*) des stratifications urbaines.

Les études géoarchéologiques des contextes urbains admettent en effet un renouvellement important avec l'application plus systématique de la micromorphologie. Celle-ci est surtout mise en place dans l'étude des tells, avec les travaux de W. Matthews à Tel Brak et Çatal Höyük (Matthews 1992, Matthews *et al.* 1995, Matthews *et al.* 1997). W. Matthews poursuit et améliore les travaux de A. M. Rosen, exposés plus haut (1.2.1.2.), en proposant un cadre théorique fondé sur les caractères pédo-sédimentaires spécifiques des contextes urbains, selon des espaces déterminés et, surtout, en utilisant largement la micromorphologie. La publication internationale à laquelle elle participe reflète cette nouvelle perception géoarchéologique (Gé *et al.* 1993). Limitée d'abord aux « surfaces d'occupation », elle est étendue aux « modes d'occupation de l'espace » urbain suite aux travaux menés par C. Cammas à Lattes (Cammass 1994, 1999, Cammas *et al.* 1996).

### 1.2.2.3. Bilan

#### *Problématiques et cadres d'étude favorables*

Au terme des années 1990, l'expression « terres noires », avec des guillemets, est donc clairement associée à une problématique et une prise de responsabilité scientifique par ceux qui l'emploient. Cette expression n'est toutefois pas utilisée systématiquement, et il n'est pas possible de déterminer si c'est par méconnaissance du sujet ou par prise de distance. La complexité du concept, l'apparente lourdeur des moyens à mobiliser pour les étudier, et la difficulté à les interpréter entraînent une certaine réticence à l'utilisation d'un vocabulaire trop connoté. Pourtant, les conditions sont réunies pour mettre en place une réflexion et une étude à l'échelle nationale, qui est d'ailleurs entamée par les prises de contact faites par le C.N.A.U. et les interventions de C. Cammas et C. David sur l'ensemble du territoire métropolitain.

#### *Évolutions des cadres d'interprétation et méthodologiques*

Bien que les grandes lignes de l'étude des espaces urbains soient toujours orientées majoritairement par la recherche de fonctionnalités, les cadres interprétatifs plus complexes des stratifications sont en phase d'élaboration pour les contextes urbains. Ils prennent notamment pleinement en compte l'impossibilité de séparer les processus naturels des processus culturels, et l'intérêt qu'il y a à considérer les dynamiques comme étant socio-environnementales (Burnouf *et al.* 2003 : 20-22, Lévêque & van der Leeuw 2003 : 121-122)<sup>23</sup>. Ces modifications épistémologiques, les approches interdisciplinaires, laissent le champ libre à l'exploration des processus multiples, à la déconstruction des interprétations univoques (Dark 1994, Watson 1998), et à l'élaboration des premières interprétations multiples, proposant différents *scénarii* (Guyard (dir.) 2003 : 113-119).

Suite aux résultats prometteurs du début des années 1990 et sachant que les processus à l'origine des terres noires sont multiples, les méthodologies employées s'attachent alors à approfondir et à préciser :

- La lecture stratigraphique ;
- La quantification et la caractérisation des unités perçues et enregistrées ;
- L'interprétation claire et formulée des processus de transformation et de dépôt, et celle de la fonctionnalité des espaces

### **1.3. LES TERRES NOIRES DANS LES ESPACES URBAINS AUJOURD'HUI**

Depuis le début des années 2000, l'étude des terres noires bénéficie d'un cadre méthodologique et opérationnel qui lui est favorable. Les développements épistémologiques consécutifs aux grands programmes de recherche interdisciplinaires<sup>24</sup> et à l'évolution de l'analyse des espaces urbains contribuent également au renouvellement des problématiques et des interprétations des terres noires, perçues à travers les dynamiques socio-environnementales et les pratiques socio-spatiales urbaines.

#### **1.3.1. Changement de paradigme et dépassement du concept**

Les terres noires régulièrement identifiées, fouillées et analysées, sont aujourd'hui l'objet d'approches interdisciplinaires plus systématiques. Bien que la validité du concept même soit remise en cause, son utilité est reconnue car elle permet de placer les terres noires au centre des

---

<sup>23</sup> Les terres noires illustrent à ce propos la réflexion anthropologique d'A. Marliac (2002) sur la *Constitution moderne* du rapport nature – culture, au sens défini par B. Latour (1991 : 23-30)

<sup>24</sup> Comme les programmes PIREN (Beck & Delort 1993) ou Environnement Vie et Société (Muxart *et al.* 2003).



problématiques historiques et méthodologiques de l'étude de la fabrique de l'urbain entre Antiquité et Moyen Âge.

#### 1.3.1.1. Observations, études actuelles de terres noires, limites du concept et du cadre interprétatif fonctionnel

##### *Observations actuelles de terres noires*

Aujourd'hui, le « problème des terres noires » est toujours en France une des priorités du C.N.R.A. (2002). Les contextes de leur découverte et de leur étude se sont largement diversifiés, et l'on distingue des terres noires protohistoriques (L. Bourgeois, cité par M. Fondrillon 2007 : 68), du haut Empire, à Pîtres par exemple (Lepert 1998\*, comm. pers. 2008), ou modernes (Louis 2004).

Les études sont toujours principalement réalisées lors de fouilles préventives, comme à Amiens (Gemelh 2010), Beauvais (Lefèvre 2007\*, 2008\*), Bayeux (Schütz 2011\*), Besançon (Vaxelaire *et al.* 2003\*), Bordeaux (Chuniaux & Sireix 2006\*), Evreux (Guillot *et al.* 2008\*), Mâcon (Rémy *et al.* 2001, Cammas 2004), Metz (Gébus & Gama 2004, Augry *et al.* à paraître 2011), Paris (David 2004a, Cammas 2004) ou encore Strasbourg (Kuhnle 2000\*, Flotté 2000\*, Kuhnle 2009\*). De plus, l'étude des terres noires est aussi de plus en plus entreprise lors de fouilles programmées, comme à Jublain (Boquet 2001\*), Javol (Trintignac *et al.* 2011) Tours (Galinié (dir.) 2007: 176-179) ou Tarquimpol (Henning 2009\*).

En Grande-Bretagne, une distinction est opérée entre les terres noires des IIIe-Ve siècles, nommées « early dark earth » et les autres. Leur qualification se fait également davantage en termes de processus de formation plutôt que d'espace fonctionnel, comme le témoigne l'expression « dark earth-like deposit » (Macphail & Linderholm 2004, Macphail 2010). Elles sont toujours l'objet d'une attention particulière lors de fouilles de sauvetage comme à Londres (Bateman *et al.* 2008) ou à Canterbury (Macphail *et al.* 2003, Macphail & Linderholm 2004).

##### *Concept de terres noires, dénominations et interprétations*

La terminologie désormais utilisée communément est *terres noires* en France, et *dark earth* en Grande-Bretagne. En Allemagne, en Italie ou en Belgique, les termes anglais *dark earth* sont autant utilisés que leurs traductions (Henning, Nicosia, Devos comm. pers. 2010). Les réticences évoquées plus haut sont toujours présentes et, de plus en plus, l'adjectif « fameuses » précède « terres noires », témoignage de la réputation qu'elles véhiculent (Heijmans 2006 : 57).

Alors qu'elle semble en passe d'être adoptée, cette terminologie est déjà l'objet d'une forte critique et, comme l'avait déjà fait K. R. Dark (1994) en Grande-Bretagne ainsi qu'à sa suite R. White (2000) et N. Faulkner (2000), la pertinence du concept de terres noires est mise en doute également en France. En effet, selon ces critiques, plutôt qu'un objet scientifique aux limites franches, les terres noires sont davantage un « concept d'attente » ou un « entre-deux », dont

l'interprétation claire est à faire, au cas par cas (Macphail *et al.* 2003, Galinié 2002, 2004, 2010, Chouquer 2008 : 60-61). Vu sous cet angle, le concept associé aux terres noires doit donc être « dépassé » (Fondrillon 2009).

En effet, les interprétations sont de plus en plus variées et multiples. Très rarement, des interprétations d'abandon sont formulées, mais comme en Grande-Bretagne dix ans plus tôt, elles ne sont pas étayées par des études précises, ou alors elles sont détachées de la matérialité du terrain (Gauthiez 2009 : 144, Wickham 2005 : 666). Au contraire, et comme l'a montré M. Fondrillon (2007 : 69-74), les terres noires sont généralement synonymes d'occupation, comme à Namur ou à Jublain, où elles correspondent à des zones extérieures d'habitats (Plumier *et al.* 2005 : 223, 227, 227 note 86, Boquet 2001\*).

### *Cadres méthodologiques et institutionnels interdisciplinaires*

Les méthodes d'étude des terres noires sont encore largement développées dans les années 2000, notamment par l'application de la micro-archéologie (Rosen 1986 : 92-114) par E. J. Sidell (2000), C. Laurent (2004) et M. Fondrillon (2007). L'analyse des assemblages de constituants fins permet de percevoir des variations dans les stratifications et de caractériser les différentes unités de terres noires. Des analyses spécialisées, plus diverses, viennent également préciser la structuration des stratifications, notamment la géophysique (David *et al.* 2003), ou enrichir les interprétations, comme les études de céramologie (Jaffrot 2006), d'archéozoologie (Piolot à paraître 2011\*), phytolithes (Devos *et al.* 2009), de géochimie, notamment du plomb (Macphail *et al.* 2008, Augry *et al.* à paraître 2011).

Les études de micromorphologie menées par C. Cammas lors de nombreuses opérations en France lui permettent de proposer une « première typologie pédo-sédimentaire » des terres noires urbaines (Cammass 2004). Encore une fois, la pluralité des processus à l'origine des terres noires est démontrée. Pour les pédologues, les terres noires sont désormais considérées comme des anthroposols (Holliday 2004, Girard *et al.* (dir.) 2005 : 151-186) et, à partir de 2008, les « anthroposols archéologiques » entrent dans le référentiel pédologique français (Baize & Girard 2009 : 88-98), au même titre que les anthroposols « transformés » par l'agriculture, « artificiels » des zones industrielles, « reconstitués » par le génie pédologique ou « construits » avec des matériaux technologiques. Dans cette vision, une distance est donc créée entre un sol qui serait davantage « patrimonial » et les autres.

Pourtant, pour les géoarchéologues, le terme de *sol urbain* est surtout utilisé pour, d'une part, insister sur les caractères dynamiques et continus des processus de stratification (naturels ou anthropiques), en opposition à une vision statique de superposition de strates (telle que celle proposée par E. C. Harris 1979), et pour, d'autre part, mettre en avant le caractère particulier de ces processus en contexte anthropique urbain, caractérisés par la densité et la diversité des usages et des fonctions des espaces (Borderie *et al.* 2011). Cette complexité des processus entrant en jeu

dans la formation des stratifications urbaines est schématisée par J. Heimdhal (2005), dans sa thèse sur les terres noires de deux villes médiévales suédoises (Fig. 5).

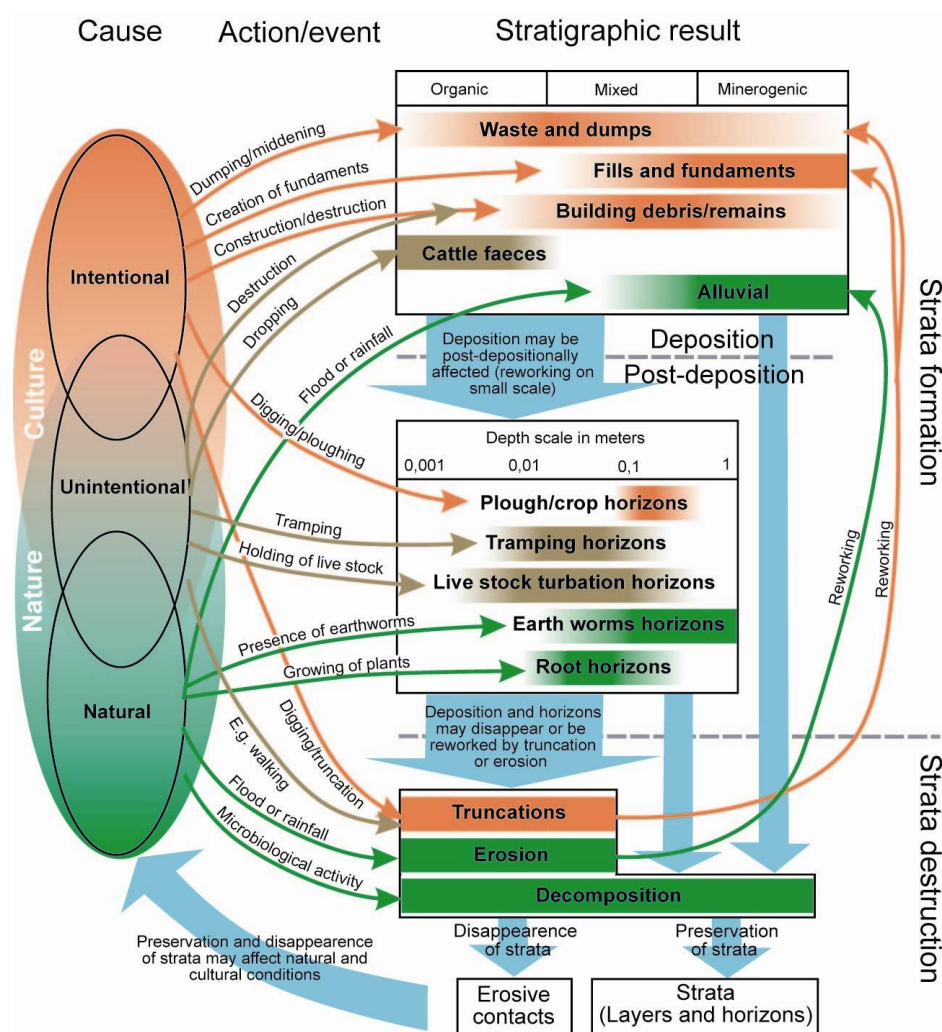


Figure18: Model for the formation of occupational strata within a site. Disappearance of material from this model will result in depositions on other sites. The system is influenced by the opposite situation.

#### Figure 5 – Processus de formation des stratifications urbaines

Ce schéma théorique, proposé par J. Heimdhal (2005), dans sa thèse sur les terres noires de deux villes médiévales suédoises, propose de dépasser la dichotomie nature-culture des processus de formation des stratifications. Les processus de transformations comme les dépôts et les érosions apportent des informations sur les sociétés. Toutefois, et bien que ce schéma soit très riche, il ne prend pas en compte les transformations chimiques du sédiment (minéralisation, dissolution...).

Ainsi, l'équipe des géoarchéologues de l'université de Stirling a pu proposer un modèle de formation de terres noires dans les petites villes écossaises de la fin Moyen Âge. Ils ont notamment mis en évidence l'impact très important, dans les processus de pédogenèse, des déchets des activités domestiques et artisanales, qu'ils soient gérés ou liés aux retombées atmosphériques, jusqu'à une distance de plusieurs dizaines de mètres autour des agglomérations (Davidson *et al.* 2006, Golding 2008).

Les rencontres scientifiques consacrées aux terres noires sont de plus en plus fréquentes. En novembre 2001 un important colloque international sur le sujet s'est tenu à Louvain-la-Neuve (Verslype & Brulet (dir.) 2004). Lors du sixième Congrès Mondial d'Archéologie (*World Archaeology Congress*), à Dublin en juin 2007, une session entière a été consacrée aux terres noires. Une journée d'étude de « géoarchéologie de l'urbain » s'est également tenue à Paris en octobre 2009, au cours de laquelle les terres noires ont de nombreuses fois été évoquées (Borderie 2011). Enfin, les enjeux importants de l'étude des terres noires transparaissent systématiquement dans les congrès relatifs au premier Moyen Âge, mais non directement consacrés aux terres noires, comme l'a évoqué récemment F. Verhaeghe lors du colloque de céramologie de Douai en octobre 2010, ou comme l'ont abordé toutes les communications relatives aux contextes urbains lors du colloque international *Archaeology in Contemporary Europe* de Bruxelles en mai 2011 (ACE à paraître).

#### 1.3.1.2. Changement de paradigme et d'approche des contextes urbains

##### *La fabrique urbaine*

Dans le domaine de l'archéologie, la nécessité de dépasser l'approche de l'urbain fondée uniquement sur des « critères » (Galinié 2000, 2009) s'est accompagnée en France du développement de l'approche de la « fabrique urbaine » (Noizet 2003, Noizet 2007, Lefebvre 2008). Cette expression n'a que peu de rapport avec celle largement employée outre-Manche de *urban fabric* qui désigne le tissu urbain, produit d'une constante modification. La « fabrique de la ville », ou « fabrique urbaine », a été particulièrement initiée et est aujourd'hui surtout développée par les archéologues (Galinié 2000). Il s'agit d'appréhender l'urbain comme un impensé, produit des interactions constantes<sup>25</sup> et réciproques entre matérialité des espaces et acteurs sociaux, à travers la *compréhension* de processus et l'*explication* d'états. La ville ne correspond donc pas à l'application d'une planification globale, qui aurait eu pour but de « faire de l'urbain ».

Cette perception est très influencée par les travaux de B. Lepetit (1988, 1996) qui, lui, resitue ce changement de paradigme dans les travaux menés par M. Roncayolo dans les années 1970 et 1980 (Roncayolo 1996). Pour l'urbain du premier Moyen Âge, ce sont principalement les travaux de thèse de H. Noizet, dirigés par H. Galinié, qui ont précisé la définition de cette approche et surtout sa mise en pratique (Noizet 2003, 2007). Selon H. Noizet (2007 : 16) : « par structure spatiale ou matérielle, nous entendons la desserte (ou réseau viaire) et le parcellaire de la ville ». Pour B. Lefebvre (2008), la matérialité de l'urbain est assimilable au *tissu* urbain, elle inclut le relief (élevations, caves), les différents espaces qu'il est possible d'y individualiser (parcelle, cours, rue) et qui se trouvent dans une relation de continuité. Cette « matérialité des espaces » recouvre finalement des modalités diverses, dont le caractère « matériel » autant que spatial est

---

<sup>25</sup> B. Lefebvre insiste sur cette notion de durée: la fabrique urbaine est « l'activité de production du phénomène urbain qui correspond à l'interaction entre des pratiques sociales et la réalité matérielle dans le temps » (Lefebvre 2008 : 47)

commun. Les estimateurs de l'urbain proposé par J. Burnouf (*et al.* 2009 : 156, Annexe 1), qui se démarquent des « critères » habituels, semblent s'inscrire également dans cette approche de la matérialité des espaces.

L'étude des relations entre les sociétés et leur environnement, notamment la matérialité de cet environnement est, depuis les travaux de K. W. Butzer (1982), au centre des problématiques géoarchéologiques. Et bien que la géoarchéologie et la fabrique urbaine puissent sembler être des approches très éloignées, différentes par les moyens qu'elles se donnent, la co-production socio-environnementale des sols et reliefs urbains peut finalement être une des manières de percevoir les relations entre les pratiques sociales et la matérialité des espaces urbains dans le temps. Pour les terres noires, les pistes de travail proposées, suite aux fouilles du Collège de France par L. Guyard (dir. 2003 : 116-118) ou dans sa thèse par M. Fondrillon (2007 : 489-490), s'inscrivaient déjà dans l'étude de ces pratiques socio-spatiales : la gestion des déchets et du feu, les rapports au sol et les modes de construction dans les espaces urbains par exemple.

### *Renouveau de l'approche économique et urbaine du premier Moyen Âge*

Les approches de l'économie et du commerce au premier Moyen Âge admettent une critique et un renouveau important dans les années 2000. La relecture de très nombreux documents, textuels et archéologiques (McCormick 2002), associée à d'importants travaux de synthèse des résultats inédits de fouilles de sauvetage (Henning 2007), confirment les changements de paradigmes, déjà initiés dans les années 1990. Ce retour critique est réalisé notamment sur les modèles d'analyses spatiales utilisés jusqu'alors pour l'étude des « places centrales », souvent estimés trop schématiques (Soderberg 2004), ainsi que sur le rôle des élites dans la mise en place de ces centres, finalement difficile à évaluer (Wickham 2005 : 594-595, McCormick 2007 : 44), et l'importance des *monastic towns* et des communautés ecclésiastiques (Theuvs 2007 : 162).

Le caractère local du commerce et de la production de denrées de consommation alimentaire (Verhulst 2002), dans la nature des échanges et des prélèvements par les élites, est réévalué à la hausse, au même titre que le nombre ou les différentes formes possibles de ces lieux d'échanges (Loveluck & Tys 2006). Le concept d'*emporia* n'est plus réservé à l'Europe du Nord, mais aussi utilisé pour Venise (McCormick 2007) ou Comacchio (Gelichi 2008). L'importance des anciens chefs-lieux de cité est ré-estimée (Henning 2007). Ces derniers ne sont plus perçus comme « ruralisés » en Italie (Gelichi 2002 : 182, Boissavit-Camus 2005). De fait, les problématiques ne tranchent plus entre « urbain » et « rural », mais portent davantage sur les gradients, les espaces intermédiaires (Heijmans 2006 : 56, Boissavit-Camus & Valti 2009, Sami & Speed 2010), et l'analyse des pratiques comme par exemple la gestion des déchets ou le rapport à la rue (Ballet *et al.* 2003, Ballet *et al.* 2008).

### 1.3.1.3. Cadres actuels de l'étude des terres noires

#### *Cadre conceptuel, méthodologique et opérationnel*

Aujourd'hui les études des terres noires bénéficient donc de cadres conceptuels, méthodologiques et opérationnels relativement favorables à leur approche interdisciplinaire et à leur interprétation.

En effet, la mise au point, certes impensée dans un premier temps, d'un concept a permis de créer les conditions politiques de prise en compte des terres noires à une dimension plus grande que celle d'opérations isolées (C.N.R.A. 2002). Par approfondissement et multiplication des études spécialisées et interactions avec les techniques d'enregistrement ainsi que grâce à la définition interdisciplinaire de problématiques historiques, ce concept a permis la définition archéologique de problématiques méthodologiques (David 2004a) et scientifiques (Cammass 2004, Fondrillon 2007, Galinié 2010). Comme l'énonce M. Fondrillon (2009), l'enjeu est maintenant de « dépasser le concept d'attente ».

Malgré les limites du concept, les guillemets qui encadraient les termes disparaissent, parfois au fil même d'un article (Galinié 2010 : 345), les échanges sur le sujet sont nombreux et les interprétations multiples. Au-delà d'une réflexion sur la fonction des espaces, et sans négliger cet aspect essentiel, elles tendent à porter également sur les usages et pratiques de ces espaces (Bateman *et al.* 2008, Macphail 2010).

#### *Cadre épistémologique*

Les cadres épistémologiques facilitant l'interprétation des terres noires et leur intégration dans les modèles interprétatifs se mettent également en place.

En effet, il ne s'agit pas tant aujourd'hui de définir quel espace possède quelle **fonction**, que de percevoir quels sont les **usages** et les **pratiques** associés à des espaces dont les limites ne sont pas franches. D'autant plus que les schémas des formes urbaines, après avoir navigué entre les idéaux du chef-lieu de cité, de la ville médiévale ou des *emporia*, ont éclaté en une multitude de gradients rural – urbain, dont la vision dichotomique s'estompe peu à peu.

Cette perception des gradients est également caractéristique du glissement opéré depuis « les interactions entre les processus naturels et culturels » vers les « dynamiques socio-environnementales ». Les processus de transformation des stratifications peuvent, en effet, être des indices majeurs de l'occupation humaine (Heimdal 2005, Cammass & Wattez 2009).

## 1.3.2. Bilan général de l'historiographie

Au terme de cet aperçu historiographique il est possible de faire trois constats principaux.

#### *Concept équivoque et constat urbain : chronologies des terres noires*

En premier lieu, cette historiographie a permis de souligner le fait que des observations de terres noires peuvent être faites dans des contextes et des chronologies très différents.

Comme le présentent K. R. Dark (1994) ou H. Galinié (2004), le concept de terres noires est descriptif. Il recouvre un constat de terrain, c'est-à-dire une observation non interprétée. Cette « réalité observée » n'est pas liée à un ou plusieurs processus particuliers, mais à des faisceaux de processus, qui peuvent être complètement différents et exclusifs les uns des autres. La formation de sédiments pouvant être dénommés « terres noires » n'est donc propre à aucun contexte et à aucune période précise.

Toutefois, le constat de la présence de terres noires est récurrent pour les IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles, parfois au-delà, dans les agglomérations du nord-ouest de l'Europe : Londres (Macphail 1981, Cowan 2003), York (Roskams 1996), Strasbourg (Henigfeld *et al.* 2010), *etc.* C'est à cette chronologie et à ce contexte que correspond le concept élaboré durant les années 1980 et 1990. Sans que l'étude d'autres formations pédo-sédimentaires de terre de couleur sombre, pour d'autres chronologie et d'autres contextes ne soit dénuée d'intérêt, au contraire, la présence récurrente de ces sédiments, pour les IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles, en contexte urbain, en fait une problématique majeure.

#### *Observation, vocabulaire et transmission du concept*

En effet, et cela constitue le second constat de cette historiographie, les observations et les interprétations des terres noires sont un élément essentiel de l'étude des espaces urbains entre Antiquité et Moyen Âge

Il est noté depuis le XIX<sup>e</sup> siècle que les stratifications de terres noires font partie intégrante de la « topographie » urbaine. En un demi siècle, ces stratifications sont donc passées d'une absence d'interprétation ou d'une interprétation d'abandon, à une multiplicité des interprétations. Les terres noires ne peuvent donc se limiter à une interprétation univoque en matière de fonction des espaces, d'occupation ou de densité d'occupation.

Le vocabulaire est problématique car équivoque, mais il permet de transmettre le concept et les enjeux qu'il sous-tend. Aujourd'hui, il n'est d'ailleurs plus mentionné de terres noires lorsque ces niveaux sont fouillés, évalués, lorsque les processus de transformation sont connus, dans des endroits où ils étaient pourtant reconnus (Skre (éd.) 2007).

La fouille des terres noires est indispensable, la lecture archéo-pédologique et la micromorphologie sont incontournables pour lire et interpréter les processus de stratification, de remaniement, identifier les constituants fins. Les approches interdisciplinaires associant l'étude des artefacts à l'archéobotanique et l'archéozoologie sont essentielles pour étayer les interprétations, et ces études doivent être entreprises conjointement avec la fouille. Cet aspect méthodologique est abordé en détail plus loin (Chap.2).

### *Cadres méthodologiques et épistémologiques*

Enfin, la prise en compte de la complexité des modes de formation des couches archéologiques a été majeure pour comprendre les terres noires. Au-delà des propositions de M. B. Schiffer ou de K. W. Butzer, c'est l'interprétation même des processus de transformation, en plus du dépôt, qui renseigne sur les usages et pratiques des espaces, et pas seulement sur la « fonction » de ces espaces.

Les modèles d'urbain et les approches géographiques et/ou environnementales ont conditionné les interprétations des terres noires, notamment par la définition et l'interprétation de ce qui est « urbain » et de ce qui est « rural », dichotomie qu'il faut sans doute dépasser maintenant, au même titre que le concept même de terres noires.

Finalement, aborder les terres noires requiert peut-être de percevoir les espaces autant en termes d'usages, que de « fonction » ou d'« aménagement », selon les modes de fréquentation, le rapport aux intérieurs et extérieurs, aux élévations, et aux sols.

## **1.4. MODELES D'INTERPRETATION ET METHODES D'ETUDE DES TERRES NOIRES**

L'historiographie présentée ci-dessus a montré que, depuis les premières analyses stratigraphiques et micromorphologiques réalisées à Londres, jusqu'aux récents travaux de M. Fondrillon (2007) ou de Y. Devos *et al.* (2009), les méthodologies d'étude des terres noires sont nombreuses. L'interprétation des terres noires est tributaire de l'application de ces méthodes.

Le présent paragraphe s'attache à décrire les modèles interprétatifs utilisés pour l'analyse et l'interprétation de la formation des terres noires, ainsi que les méthodes employées. La première partie est un exposé des cadres interprétatifs récents de formation des couches archéologiques. En seconde partie, sont exposées les différentes méthodes employées pour l'étude des terres noires.



### 1.4.1. Modèles d'interprétation de la formation des terres noires

#### 1.4.1.1. Processus de formation des stratifications : dépôts, érosion, transport et transformation

##### *Processus de formation des stratifications urbaines et dynamiques socio-environnementales*

Depuis les travaux de K. W. Butzer (1982) et de M. B. Schiffer (1987), les processus de formation des terres noires, comme de l'ensemble des stratifications archéologiques, sont généralement déclinés en quatre modalités : le dépôt, l'érosion, le transport et la transformation<sup>26</sup>. Selon une approche pédologique, la dénomination de ces processus élémentaires diffère légèrement : addition de matière, enlèvement de matière, transfert et transformation (Holliday 2004 : 262-263).

En contexte urbain, l'intensité et la diversité de ces processus sont très importantes (Harris 1979, Butzer *et al.* 1983, Rosen 1986, Macphail 1994, Matthews *et al.* 1997, Cammas 1999, Heimdhal 2005, Fondrillon 2007, Cammas & Wattez 2009 : 197-208,). Par conséquent, la nature observable des stratifications, résultat de la combinaison de ces processus, est complexe. Les terres noires sont un des éléments de cette histoire urbaine complexe (Carver 1983 : 355, Cammas *et al.* 1995, Cammas *et al.* 1998, Laurent & Fondrillon 2010).

Comme l'a énoncé J.-P. Bravard récemment (Borderie 2011 : 61), les dynamiques sédimentaires intervenant dans la formation du dépôt urbain peuvent être « autogènes » ou « allogènes », c'est-à-dire qu'elles peuvent être générées par la ville ou par son environnement, l'hydrosystème par exemple. En définitive, les échelles auxquelles agissent ces processus sont multiples, depuis le bassin versant (Bravard *et al.* 1989, Arlaud *et al.* 1994, Noizet *et al.* 2004) jusqu'à l'échelle microscopique (Gé *et al.* 1993). Depuis la fin des années 1990, les processus de formation des stratifications urbaines ne sont donc plus considérés comme admettant une origine seulement naturelle ou seulement anthropique, mais comme résultants des dynamiques socio-environnementales (Leveau 1995, Bravard & Prestreau 1997, Burnouf *et al.* 2003, Heimdhal 2005).

##### *Dépôts primaires, secondaires et transformation des unités stratigraphiques*

Différentes méthodes de lecture des temporalités de formation des stratifications urbaines ont été formulées entre autres par E. C. Harris (1979), K. W. Butzer (1982) et M. B. Schiffer (1987). Récemment, J. Heimdhal (2005 : 38-40), M. Fondrillon (2007 : 153-159) et B. Desachy (2008 : 58-74, 77-80) en ont proposé une lecture particulièrement claire et synthétique, sur laquelle se fonde l'exposé suivant.

La lecture des temporalités de formation des stratifications urbaines est déterminée en premier lieu par l'identification des processus d'érosion et de dépôt, en identifiant les interfaces

---

<sup>26</sup> Comme déjà évoqués plus haut, les processus de transformation peuvent être qualifiés d' « altération » (Desachy 2008).

entre les unités stratigraphiques (Harris 1979). Les unités équivalentes à des *interfaces* sont le résultat de processus d'érosion, tandis que les unités *positives*, équivalentes aux volumes entre les interfaces, sont le résultat de processus de dépôt. L'organisation relative de ces volumes et interfaces détermine la chronologie des processus de dépôt et d'érosion. La difficulté réside alors dans l'opération d'« abstraction » (Harris 1979 : 121) qui revient à définir des limites franches, là où celles-ci peuvent être floues et progressives.

L'analyse des processus ayant lieu **avant** le dépôt, c'est-à-dire renseignant sur l'origine des dépôts, est souvent faite au travers des notions de *dépôt primaire*, *dépôt secondaire*, et parfois de *dépôt tertiaire* (Butzer 1982 : 78-79, Stein 1987 : 340, Heimdhal 2005 : 12, 38-40)<sup>27</sup>. Toutefois, comme le précisent M. Fondrillon (2007 : 9) ou B. Desachy (2008 : 78-79), l'expression *dépôt primaire* est manipulée dans des domaines divers, et surtout employée pour le mobilier contenu dans les US, plutôt que pour le dépôt lui-même. Un dépôt primaire est localisé sur le lieu de la dernière utilisation du mobilier considéré. Un dépôt secondaire est situé en une localisation autre que celle de sa dernière utilisation. De plus, la discrimination entre dépôt primaire et secondaire est particulièrement délicate, car elle repose sur la mesure, souvent ardue ou impossible, de la *simultanéité* de dépôt du sédiment et du mobilier qu'il contient (Desachy 2008 : 78), du caractère *immédiat* du dépôt de ce mobilier après son « utilisation » (Fondrillon 2007 : 9), et de la localisation *in situ* du dépôt, c'est-à-dire l'absence de remaniement (Schiffer 1987 : 58).

S'écartant de cette distinction entre dépôt primaire ou secondaire, l'approche transformationnelle de M. B. Schiffer (1987 : 7) propose de considérer, d'une part, les processus ayant lieu dans le « contexte systémique », c'est-à-dire social, et d'autre part dans le « contexte archéologique »<sup>28</sup>. M. B. Schiffer ne manipule donc pas directement les notions de dépôts primaire et secondaire<sup>29</sup> et, selon lui, des transformations culturelles et non-culturelles peuvent avoir lieu dans le « contexte systémique » avant ou après le dépôt.

Enfin, l'étude des processus ayant lieu **après** le dépôt (*post-depositional processes*), autres que l'érosion, est généralement faite au travers de l'analyse des processus de perturbation (« disturbance » selon Woods & Johnson 1978, ou Schiffer 1987 : 121-140) ou d'« altération » (Desachy 2008 : 65-67), plus rarement dénommés processus de « transformation », terme qui est employé ici. Pour M. B. Schiffer (1987 : 121) l'origine de ces processus peut être culturelle ou naturelle. Toutefois, l'imbrication des processus est telle que la dichotomie nature - culture est aujourd'hui bien souvent abandonnée (Heimdhal 2005, Cammas & Wattez 2009). En contexte

<sup>27</sup> Selon J. K. Stein (1987 : 340), tout dépôt est *primaire*, même un remblai. C'est le mobilier qu'il contient qui peut être qualifié de primaire ou de secondaire. Pour K. W. Butzer (1982 : 78-79), les dépôts primaires sont caractérisés par des matériaux (mobilier et sédiment) apportés *in situ* par les humains ou les animaux ; les dépôts secondaires sont caractérisés par l'altération en place des dépôts primaires ; les dépôts tertiaires sont le résultat du remaniement (enlèvement, transport des dépôts primaire et secondaire.)

<sup>28</sup> Comme le précise B. Desachy (2008 : 78) : « le passage du « contexte systémique » au contexte archéologique peut s'effectuer suivant différentes modalités (rejet, dépôt intentionnel, perte...) ».

<sup>29</sup> M. B. Schiffer (1987 : 58-64) réalise son autocritique sur le sujet, nuancant les propositions qu'il a lui-même formulées quinze ans plus tôt.

urbain, l'origine des processus est considérée comme étant liée aux dynamiques socio-environnementales.

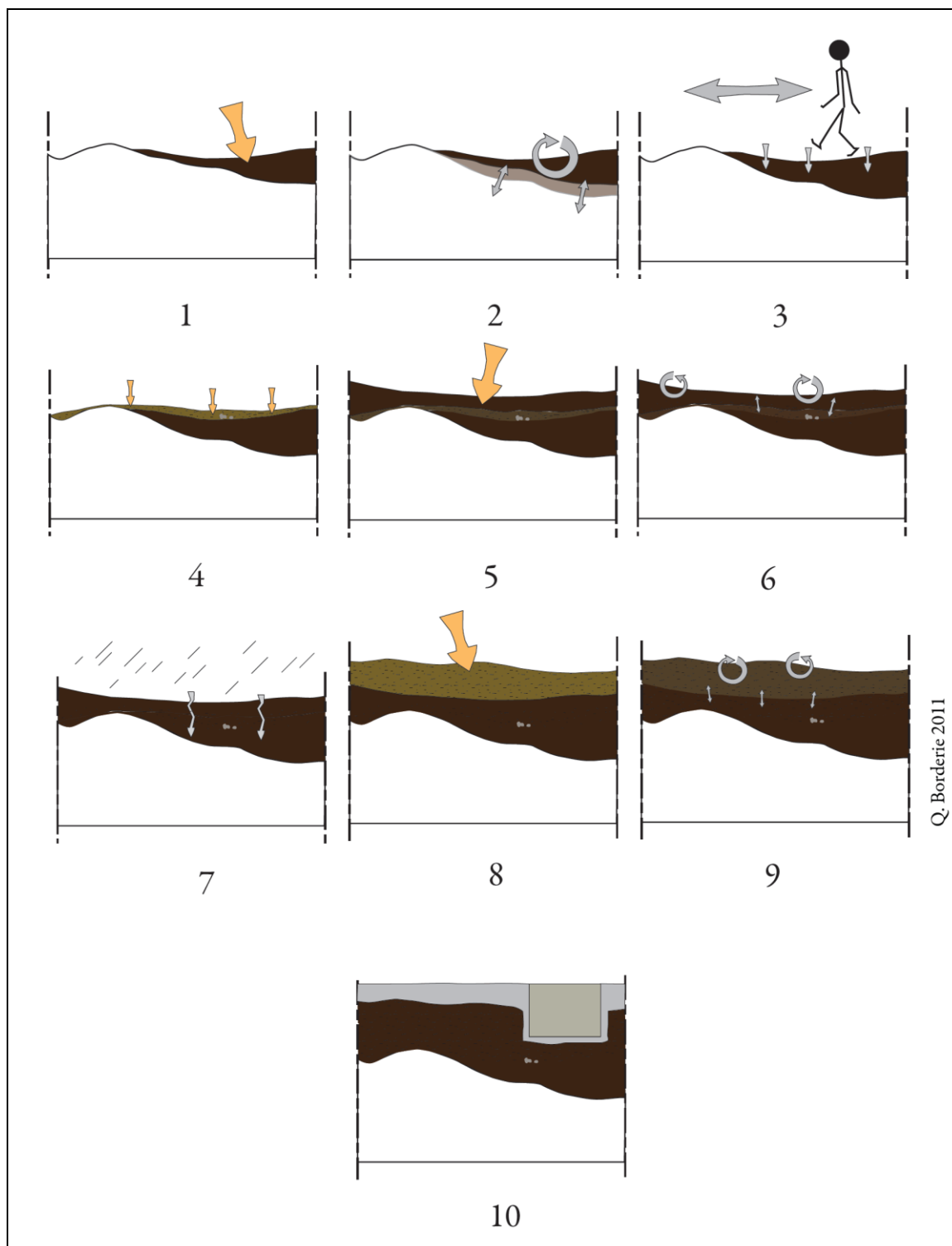
Selon ces différentes approches, les processus de transport, sauf cas exceptionnels (passée carbonatée, trace de charriage...), ne sont donc pas considérés comme créateurs d'US (Desachy 2008 : 67). Quand il a lieu antérieurement au dépôt, le transport permet d'attribuer le caractère *primaire*, *secondaire*, ou *tertiaire* du dépôt. Quand il est situé au sein même d'une US, comme ce peut être le cas lors de déplacement de particules fines par percolation d'eau ou bioturbation, le transport est alors considéré comme un processus de « perturbation » ou « d'altération ». Le transport est donc généralement considéré comme un attribut du dépôt.

Toujours selon cette perception, les processus de transformation ayant lieu simultanément au dépôt ne sont pas pris en compte. Ce peut être le cas par exemple de la fragmentation de matériaux de construction lors d'effondrement de maçonneries, la dispersion des cendres lors de la vidange de foyer, le piétinement des excréments par les animaux parqués, ou encore la bioturbation continue lors de l'accrétion des sols cumuliques (Cammass *et al.* 1998).

#### *Temporalités et processus de formation des terres noires*

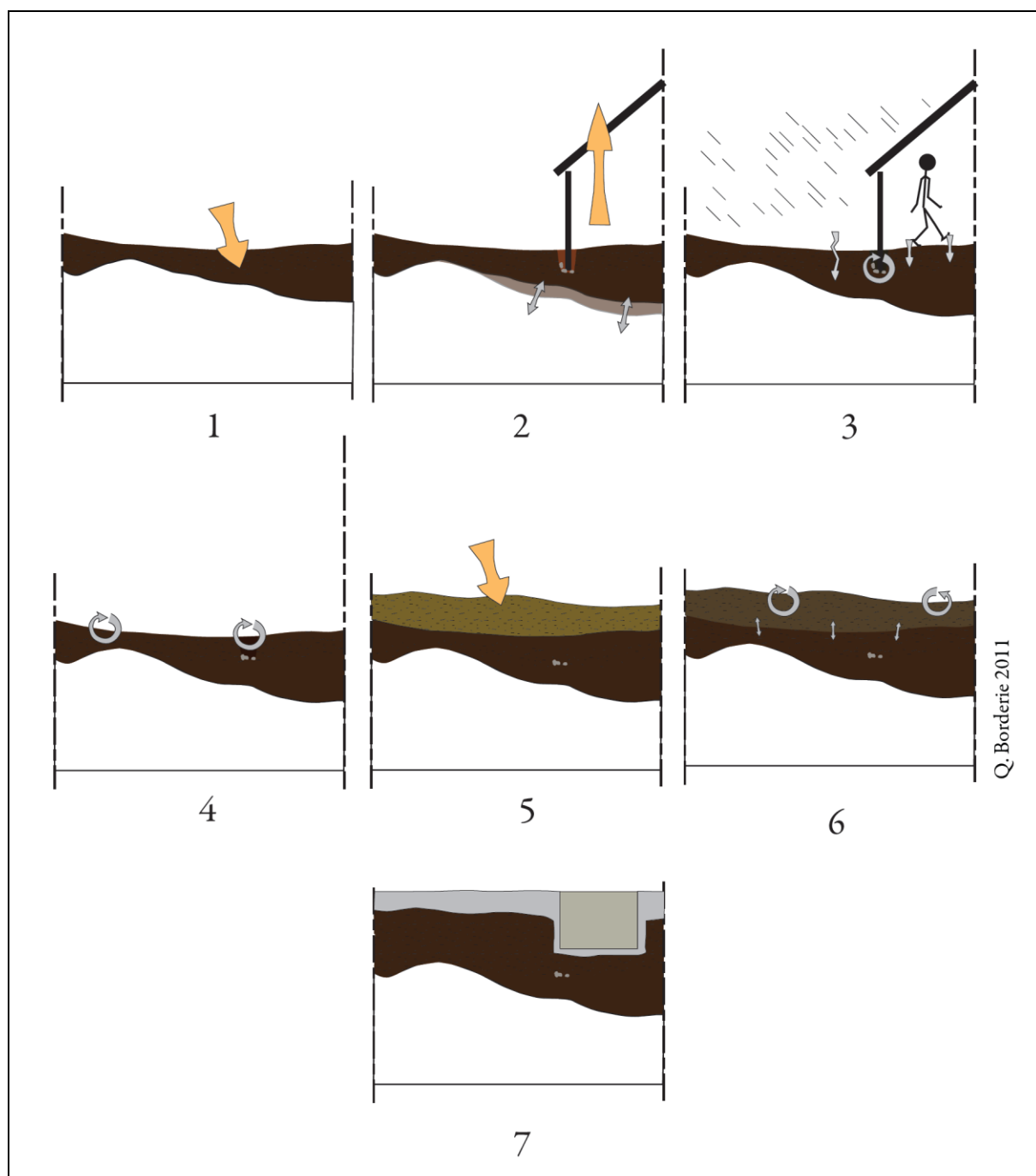
Comme pour toute stratification, les temporalités de formation des terres noires peuvent être perçues suivant les modalités qui viennent d'être évoquées : processus antérieurs au dépôt, liés au dépôt, postérieurs au dépôt. Toutefois, les processus de transformation semblent avoir une part plus importante dans la formation des terres noires. Ils ont ainsi pu faire l'objet de publications et de recherches spécifiques, portant sur le remaniement des stratifications urbaines ou la combinaison des processus différents amenant à la formation de dépôts d'apparence similaire (Yule 1990, Macphail 1994, Heimdhal 2005, Desachy 2008).

Les trois schémas qui suivent illustrent de manière idéale comment des successions de processus de dépôt et de transformation pourraient amener à la formation de stratification d'apparence similaire. D'autres successions de processus auraient pu être déclinées. En effet, ils sont présentés ici avant tout pour souligner l'importance d'analyser les caractères internes des terres noires et leur organisation, et pas uniquement les unités stratigraphiques définies par les interfaces observables sur le terrain.



**Figure 6 –Exemple de scénario idéal de formation de terres noires (1)**

1 – Dépôt de matériau organo-minéral en surface (rejets d'activités domestiques ou artisanales) ; 2 – Transformation par remaniement des niveaux sous-jacents et dynamique interne des sédiments (bioturbation, décarbonatation, minéralisation de la matière organique) ; 3 – Transformations liées à la fréquentation et à l'usage des espaces (tassement, chauffe...) ; 4 – Dépôts peu épais (primaires) liés à la fréquentation et à l'usage des espaces (rejets d'activités domestiques ou artisanales), comportant des éléments grossiers et de fins charbons ; 5 – Dépôt de matériau organo-minéral en surface (épandage de contenu de latrines) ; 6 - Transformation par remaniement des niveaux sous-jacents et dynamique interne des sédiments (bioturbation, décarbonatation, minéralisation de la matière organique) ; 7 – Impact des phénomènes météoriques (pluie, gel), percolation et transfert de particules à l'intérieur des stratifications (dissolution, illuviation, déplétion) ; 8 – Dépôt de matériau organo-minéral en surface ; 9 - Transformation par remaniement des niveaux sous-jacents et dynamique interne des sédiments (bioturbation, décarbonatation, minéralisation de la matière organique) ; 10 – Stratification observée aujourd'hui



**Figure 7 - Exemple de scénario idéal de formation de terres noires (2)**

1 – Dépôt de matériau organo-minéral en surface (rejets d'activités domestiques ou artisanales) ; 2 – Transformation par remaniement des niveaux sous-jacents (bioturbation, décarbonatation) et dépôt/construction d'aménagements (bâtiment en bois sur poteaux, sols de terre) ; 3 – Transformations liées à la fréquentation et à l'usage des espaces intérieurs (tassement, chauffe...), aux impacts différentiels des phénomènes météoriques (pluie, gel) et à la dynamique interne des sédiments ; 4 – Transformation par remaniement, formation d'un horizon de surface après récupération des matériaux de construction ; 5 – Dépôt de matériau organo-minéral en surface (épandage de contenu de latrines) ; 6 – Transformation par remaniement des niveaux sous-jacents et dynamique interne des sédiments (bioturbation, décarbonatation, minéralisation de la matière organique) ; 7 – Stratification observée aujourd'hui

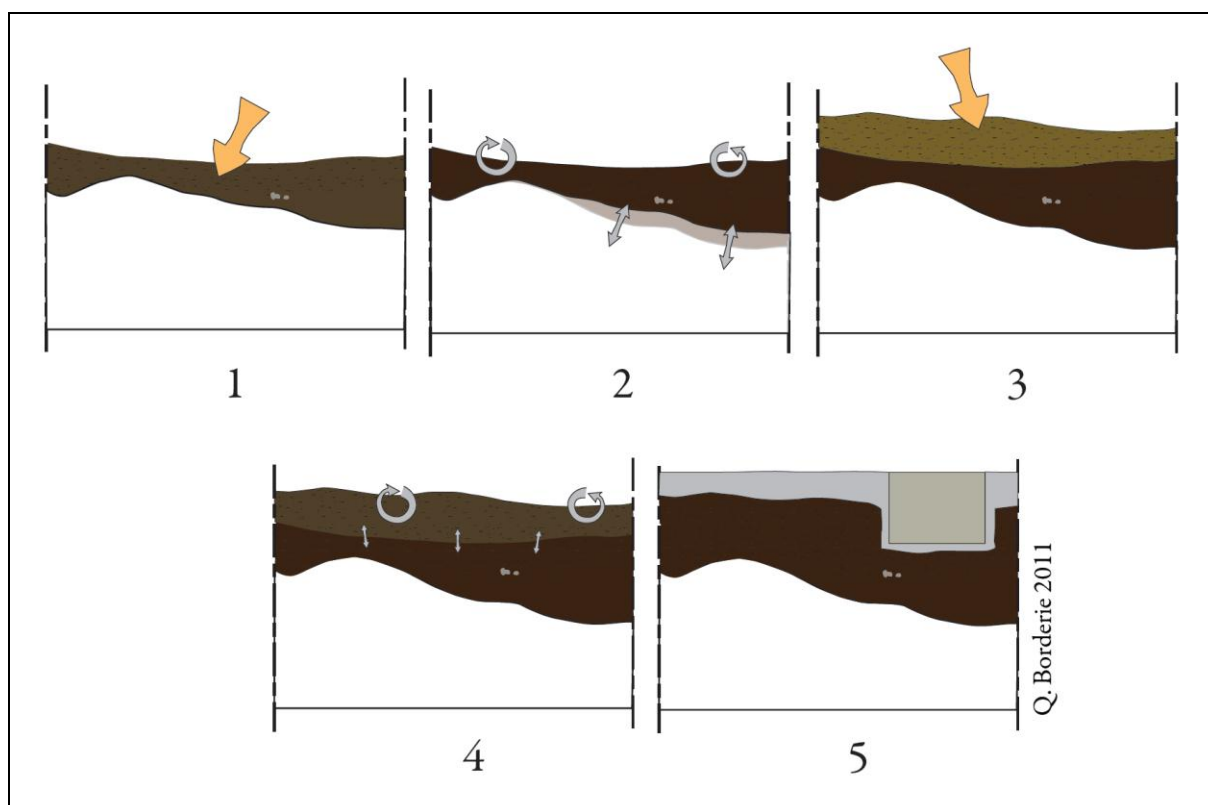


Figure 8 – Exemple de scénario idéal de formation de terres noires (3)

1 – Dépôt de matériau organo-minéral en surface (rejets d'activités domestiques ou artisanales) ; 2 – Transformation par remaniement des niveaux sous-jacents et dynamique interne des sédiments (bioturbation, décarbonatation, minéralisation de la matière organique) ; 3 – Dépôt de matériau organo-minéral en surface (épandage de contenu de latrines) ; 4 – Transformation par remaniement des niveaux sous-jacents et dynamique interne des sédiments (bioturbation, décarbonatation, minéralisation de la matière organique) ; 5 – Stratification observée aujourd'hui

Les processus de dépôt des terres noires sont donc inscrits dans un **intervalle chronologique** défini par les unités stratigraphiques qui leur sont sous-jacentes et sus-jacentes. Ces unités sont parfois plus faciles à dater que les terres noires car elles sont moins remaniées (niveaux sous-jacents de démolition antiques, fosses médiévales sus-jacentes). L'intervalle chronologique ainsi défini est plus ou moins précis et peut parfois représenter plus de 700 ans (C.N.R.A. 2002). Sa précision dépend en effet de l'histoire de la séquence observée : types d'accumulations et d'érosion, présence éventuelles de troncatures (Figures 6 à 8). Les interfaces entre les terres noires et les niveaux sous-jacents peuvent être particulièrement délicats à percevoir. En effet, les processus de remaniement (bioturbation, creusements) peuvent mobiliser le matériau des niveaux sous-jacents et l'intégrer aux terres noires (Macphail 1994, Fondrillon 2009 : 8). De même, les interfaces entre les terres noires et les niveaux sus-jacents peuvent être délicats à percevoir, par exemple dans le même cas de bioturbations ou de creusements, ou bien dans le cas déjà évoqué des troncatures (Yule 1990, Guyard (dir.) 2003).

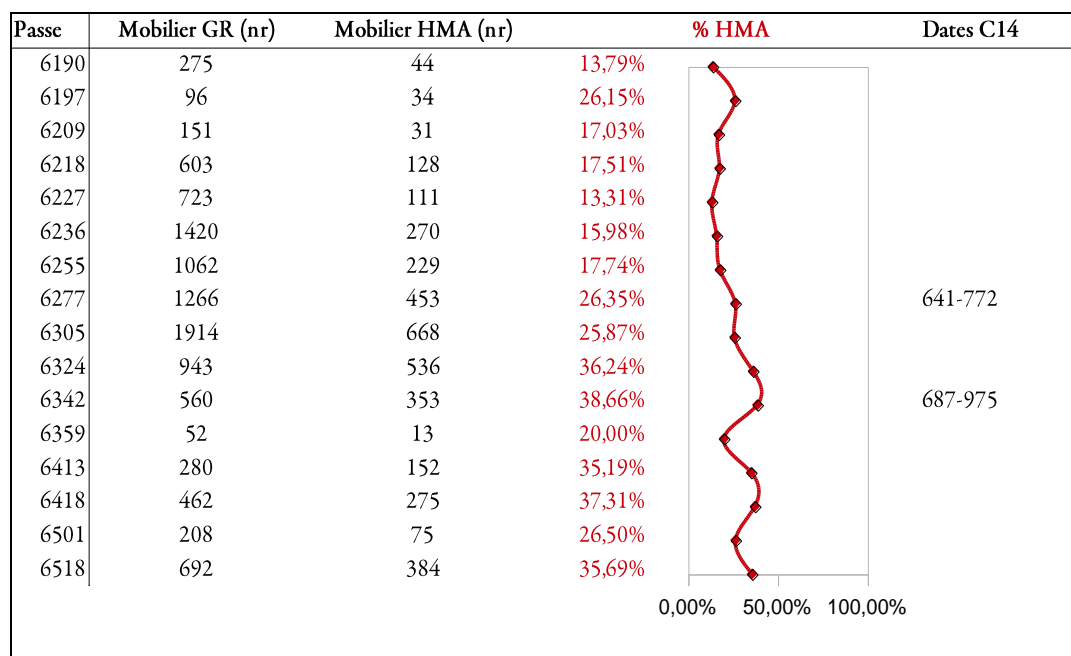
Les processus de transformation peuvent avoir lieu pendant ou après le dépôt des terres noires, mais aussi postérieurement à leur **enfouissement** (tassement, recouplement par un

creusement, contamination par des latrines contiguës par exemple). La chronologie de certains des processus intervenant postérieurement au dépôt est plus évidente à établir lorsqu'ils affectent la géométrie du dépôt (creusements et érosion de surface par exemple). Par contre, cette chronologie est plus difficile à appréhender lorsque les processus affectent la constitution interne des terres noires (néo-cristallisation, éluviation par exemple).

La précision des informations chronologiques **intrinsèques** aux terres noires est donc plus ou moins élevée selon le degré de remaniement des stratifications. Ces éléments datables, situés à l'intérieur des terres noires, peuvent être des structures dites « flottantes », du mobilier remanié ou le sédiment (masse fine) lui-même. Toutefois, il est délicat de discriminer les éléments relevant du dépôt lui-même, et des processus qui ont eu lieu pendant le dépôt. Certaines approches peuvent alors apporter des éléments de réponse quant à la chronologie relative de ces processus ou à leur localisation au sein de l'ensemble de la puissance sédimentaire des terres noires. En premier lieu, la micromorphologie, associée à des analyses physico-chimiques (1.4.2.2.) permet de retracer une chronologie relative des processus ayant affecté les dépôts. Pour cela, elle s'appuie sur l'observation de la superposition des processus pédo-sédimentaires élémentaires : érosion, transformation, transport, accumulation. En second lieu, la géolocalisation des macro-constituants permet, quant à elle, de mieux appréhender la distribution spatiale et le degré du remaniement des dépôts (Borderie & Pétronille 2009).

Les gradients verticaux de répartition du mobilier, par exemple la céramique, apportent des éléments de description internes aux terres noires. C'est le cas par exemple à Jublain où l'étude céramologique du mobilier de chacune des passes de fouille régulières dans les terres noires, permet d'observer la part des céramiques antiques et médiévales dans l'épaisseur des terres noires (Bocquet 1999\* : 30-33). Une autre étude de ce type a également été réalisée à Rouen sur les terres noires de la cour des Maçons (Y.-M. Adrian com. pers 2008). Elle a permis d'établir l'essentiel du référentiel céramique du premier Moyen Âge à Rouen. Il est donc important de recueillir cette information de gradient.

Il semble donc important de reconnaître à la fois la succession relative des processus pédo-sédimentaires et l'organisation relative des macro-constituants. Quoi qu'il en soit, la datation intrinsèque des niveaux de terres noires reste une difficulté majeure. Ce point est particulièrement problématique lorsque l'on étudie les dynamiques urbaines sur plusieurs siècles. La complexité supposée de ces dynamiques est en effet estompée, si ce n'est pas complètement masquée, par l'apparente homogénéité des niveaux, mais surtout par l'importance des intervalles chronologiques.



**Tableau 1 - Répartition verticale du mobilier céramique dans les terres noires (Jublain).**

Le mobilier du premier Moyen Âge (HMA) représente toujours moins de 50%. Pourtant, ces niveaux (puissance sédimentaire totale de 0,50 à 0,60 m) sont interprétés comme une succession d'occupations des VIIe-IXe siècles. (D'après Bocquet 1999\* : 31 et Bocquet 2001\*)

### Interprétations

L'interprétation est un processus intellectuel complexe qu'il est impossible, et inutile ici, de formaliser complètement. Toutefois, des « grilles de lectures » sont généralement proposées, souvent sur les « fiches d'US » (Meyer *et al.* 1983, Py 1991, Laurent & Fondrillon 2010), afin de suggérer des interprétations à attribuer aux US.

Grâce à ces grilles de lecture, l'interprétation des US est rarement laissée « en suspens »<sup>30</sup>. Toutefois, et comme c'est le cas pour les terres noires, l'interprétation de certaines US est impossible à établir simplement à partir de leurs caractères de terrain (Galinié 2004 : 6). Le croisement interdisciplinaire de l'analyse stratigraphique archéologique avec d'autres approches est bien souvent indispensable (Augry & Borderie à paraître 2011).

Dans ces grilles de lecture, les processus de transformation sont peu pris en compte. Pourtant, ils sont particulièrement révélateurs d'activités. Les transformations peuvent en effet intervenir lors de l'occupation des espaces, par tassement ou redistribution des constituants (Gé *et al.* 1993, Fondrillon 2007 : 155-156) et être ainsi révélateur de la fréquentation des espaces. Ils interviennent aussi lors de l'utilisation de structures, ou encore lors de la destruction (incendie), par exemple par la chauffe (Desachy 2008 : 65). Au sein des terres noires, l'intensité de ces

<sup>30</sup> « L'attente des renseignements des spécialistes de la faune, de la flore, de la géologie, avant de proposer une interprétation, constitue un renversement préjudiciable du système d'interprétation » (Galinié 1980 : 71)



processus de transformation est particulièrement importante (Macphail 1994, Cammas 2004). La présence d'une structuration interne<sup>31</sup> aux niveaux de terres noires, comme de structures « flottantes » (Watson 1998, Lacroix 2004a, Gébus & Gama 2004), pose alors des problèmes particuliers d'interprétation de ces US, souvent épaisses<sup>32</sup>.

Valeur archéologique d'une couche (Galinié 1980)	Types fonctionnels (Laurent & Fondrillon 2010)	Sous-types fonctionnels (Laurent & Fondrillon 2010)
Occupation	Occupation extérieure	Circulation
		Jardin
		Mise en culture
		Mise en herbe, pacage, pâturage
	Occupation intérieure	Occupation intérieure
		Foyer
Construction	Construction	Construction en pierre
		Sol construit
		Cailloutis
		Empierrement
		Déchets de taille/mise en œuvre
Destruction	Destruction	Dégradation lente/décomposition
		Récupération
		Destruction <i>in situ</i>
Remblaiement	Remblaiement/aménagement	Obstruction
		Nivellement/assainissement
		Remblai de démolition
	Comblement/usage	Fosse dépotoir
		Zone dépotoir
		Evacuation/Egout
Naturel	Naturel anthropisé	Alluvial-dépotoir
	Naturel	Dépotoir

Tableau 2 – Exemples de grille de lecture des fonctions, activités et/ou actions à l'origine de la formation des unités stratigraphiques.

(D'après Galinié 1980, Laurent & Fondrillon 2010).

Une des principales difficultés dans l'interprétation des processus d'altération réside dans la délimitation de l'emprise de leur impact. Les transformations peuvent, en effet, opérer à l'intérieur d'US (décomposition en place des matériaux végétaux par exemple), comme à travers plusieurs US (Desachy 2008 : 67 fig. 17, Borderie *et al.* à paraître 2011). De fait, les processus de percolation ou de bioturbation ne s'arrêtent pas aux limites des US, comme par exemple les parois de latrines (Macphail & Goldberg 2010 : 608)<sup>33</sup>. Les processus de transformation participent même à la formation de l'aspect graduel des limites. De même, les processus de tassement peuvent modifier la morphologie des interfaces de plusieurs US à la fois.

<sup>31</sup> La présence d'une structuration « latente » interne aux US n'est pas exclusive aux niveaux de terres noires (Leroi-Gourhan & Brézillon 1983 : 325)

<sup>32</sup> B. Desachy (2008 : 66-67) suggère à ce propos l'utilisation des « unités d'altérations » afin de réintégrer les structures « flottantes » dans l'enregistrement stratigraphique.

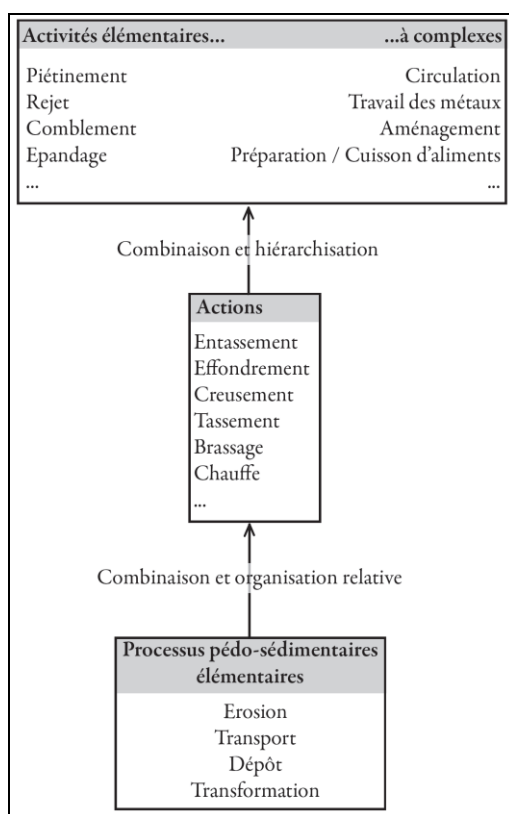
<sup>33</sup> La présence d'interfaces « dures », comme la surface d'une pierre, ou un sol maçonné, peut contraindre spatialement certains processus d'altération, comme la circulation de solution ou la bioturbation.

#### 1.4.1.2. Dynamiques socio-environnementales en contexte urbain : processus, activités, fonctions

##### *Interprétations à différents niveaux*

Au-delà des difficultés de lecture évoquées ci-dessus, il paraît important de laisser une place à l'interprétation multiple des US. En effet, comme l'ont montré M. B. Schiffer (1987 : 121), M. Py (1996) ou plus récemment B. Desachy (2008 : 72), les unités stratigraphiques peuvent être signifiantes à différents niveaux. A. Laurent & M. Fondrillon (2010 : 310-312) proposent ainsi huit types fonctionnels et 29 sous-types fonctionnels (Tab. 2).

L'étude géoarchéologique des dynamiques pédo-sédimentaires urbaines (Matthews 1992, Gé *et al.* 1993, Macphail 1994, Matthews 1995), et plus particulièrement les travaux liés à l'étude des unités stratigraphiques (Cammass 1994, Cammass *et al.* 1996, Cammass 1999, Cammass 2003, Cammass & Wattez 2009), ont également montré que l'ensemble des constituants grossiers, fins et la matrice qui compose les US, sont les résultats de la combinaison de processus pédo-sédimentaires élémentaires d'érosion, de dépôt, de transport et de transformation (Holliday 2004 : 262-263).



**Figure 9 - Inférences et interprétations**

entre les processus pédo-sédimentaires élémentaires, les actions et les activités pratiquées. (D'après Cammass 1994, 1999, 2003, Cammass & Wattez 2009, Fédoroff & Courty 2002 : 530-549, Wattez 1996\*)

Les US sont donc d'abord interprétables en tant que résultats de ces processus élémentaires (dépôt, érosion, transport ou transformation). La combinaison de ces processus élémentaires et leur organisation relative sont alors interprétables en termes d'actions élémentaires plus ou moins complexes et de plus ou moins longue durée (entassement, effondrement, creusement, tassement, brassage, chauffe...). Leurs combinaisons peuvent à leur tour être interprétées en termes d'activité simples (piétinement, rejet, comblement, épandage...) ou complexes (aménagement, circulation, parage, préparation/cuisson d'aliments, travail des métaux...).

### *Échelles d'acquisition et échelles d'interprétation*

La complexité de l'organisation des stratifications urbaines, en plus des contraintes opérationnelles (moyens, temps d'étude...), réduit considérablement les espaces sur lesquels l'acquisition de l'information peut être faite. Les méthodes analytiques employées reposent également sur des espaces d'acquisition sélectionnés par un échantillonnage, souvent de taille inférieure aux US.

Il a également été entrevu précédemment (1.3.) l'importance d'interpréter les terres noires à l'échelle de l'ensemble du fait urbain comme un *rapport au sol et aux espaces*, et non uniquement en matière de fonctionnalité, même si les fonctionnalités sont importantes. L'approche de ce rapport au sol et aux espaces ne peut se contenter du cumul des interprétations fonctionnelles locales. Par exemple, l'omniprésence éventuelle dans la ville de rejets en espaces ouverts, dans les espaces de cour ou les espaces de circulation, n'est pas explicite dans l'addition des fonctions de circulation d'une part et de zones dépotoir d'autre part. De même que la présence d'une zone dépotoir n'est pas exclusive d'un espace de circulation (qui peut comprendre des empièvements ponctuels et « remaniés » par l'usage), ou d'une aire de parage d'animaux, d'activités artisanales, *etc.*<sup>34</sup>

Se pose donc la question de la relation entre les échelles de l'acquisition et celles de l'interprétation (Stein & Linse 1993 : 1). Elle est traitée dans le chapitre suivant (Chap. 2).

### **1.4.2. Méthodes d'étude des terres noires : atouts et limites**

Les méthodes d'études des terres noires ont été déclinées ici selon trois de leurs objectifs principaux. En premier lieu, se trouvent la lecture de l'organisation et la détermination des caractères actuels des terres noires. En second lieu, sont présentées les principales méthodes permettant de formuler des hypothèses relatives aux processus de formation des terres noires.

---

<sup>34</sup> La complexité et l'intrication des fonctionnalités des espaces des grandes métropoles actuelles peuvent aider à se figurer une image de la complexité spatiale urbaine. Le cimetière du Kohendez, au centre de la ville d'Herat (Afghanistan) est ainsi à la fois un lieu d'inhumation, un axe de circulation (et de rencontres) important, un lieu de culte majeur et, ponctuellement mais toujours simultanément, un dépôt d'ordures et un chantier de fabrication de briques crues.

Enfin, est exposée la manière dont le croisement de ces méthodes peut apporter des éléments d'interprétation relatifs aux fonctions et aux usages des espaces.

L'exposé qui suit s'inspire beaucoup des travaux de C. David (2004, *et al.* 2000), consacrés aux méthodologies d'étude des terres noires. De précieuses informations sont également disponibles dans les manuels de S. Roskams (2001), J. Burnouf *et al.* (2009) et M. O. H. Carver (2009) ainsi que dans la synthèse faite par M. Fondrillon (2009).

#### 1.4.2.1. Lecture stratigraphique et caractérisation de l'organisation spatiale des terres noires

L'apparente homogénéité des terres noires masque la plupart du temps une stratification beaucoup plus complexe, mais difficilement lisible. La lecture et l'enregistrement de cette histoire stratigraphique, en trois dimensions, est l'un des objectifs premiers de l'étude des terres noires.

##### *Fouille stratigraphique*

La fouille stratigraphique des niveaux de terres noires est l'unique méthode permettant de percevoir les variations horizontales de texture, de structure, de compacité ou de couleur des sédiments. La perception d'éventuelles interfaces, donc d'unités stratigraphiques, au sein des terres noires, dépend de la finesse de cette fouille.

Du fait de l'épaisseur considérable des unités stratigraphiques de terres noires, la fouille par US est la plupart du temps complétée, au sein de chaque US, d'une fouille par passes fines (Roskams & Schofield 1978). Ces passes permettent en premier lieu de percevoir d'éventuelles interfaces dans l'épaisseur des terres noires, donc d'affiner la lecture par US. Ces passes fines permettent également de percevoir les concentrations de mobilier et, de manière plus générale, l'organisation interne des US. L'épaisseur de ces passes peut être variable, mais, plus elles sont fines, plus la variabilité perçue et enregistrable est grande (David *et al.* 2000 : 20-21).

Du fait des contraintes de temps et de la préservation relative des stratifications en contexte urbain, les fouilles stratigraphiques fines sont souvent mises en place sur des secteurs de taille variable, de quelques mètres carrés à plusieurs dizaines de mètres carrés, et dont l'implantation ne peut pas toujours être choisie (Peixoto 1993\*, Jouquand *et al.* 1999, Guyard (dir) 2003, Gébus & Gama 2004, Fondrillon 2009 : 6-7).

##### *Lecture horizontale, verticale et dans l'espace en trois dimensions*

En plus de la description stratigraphique habituelle, les lectures verticale (sur coupes) et horizontale des niveaux de terres noires sont régulièrement étayées par différentes méthodes. La lecture stratigraphique fine, et la lecture archéo-pédologique des coupes, ajoutent en effet des précisions importantes aux descriptions (David 2000 : 21, 2004 : 18, Devos *et al.* 2009 : 274). Les méthodes géophysiques permettent quant à elles d'enregistrer des variations souvent non perceptibles à l'œil nu (David 2000 : 22-26).

L'enregistrement en trois dimensions de la position des macro-constituants a ponctuellement été aussi utilisé afin de restituer, *a posteriori*, une certaine image de l'organisation interne des US de terres noires. En effet, cette vision globale de l'organisation des terres noires est souvent perdue sur le terrain, du fait de la multiplication des passes de fouille et de la difficulté à corrélérer, en trois dimensions, les variations perçues horizontalement. Pour cela, la méthode de géolocalisation des constituants est très utile, et elle peut aider à la restitution de plans de bâtiments (Jeset & Josset 2000) ou à la détermination de zones de concentration de mobilier (Cantini *et al.* 2008).

Enfin, la micromorphologie est un outil largement utilisé pour identifier des unités micro-stratigraphiques (UMS), et de manière plus générale l'organisation interne aux US (Cammass 2004).

### *Caractérisation des unités stratigraphiques de terres noires*

Les US de terres noires sont souvent caractérisées, dans leur globalité, par leurs constituants et les caractères physico-chimiques de leur masse fine (granularité, teneur en fer ou en phosphore par exemple). Les méthodes employées, en plus de la description archéologique habituelle des unités, peuvent donc être multiples. Le tableau suivant présente certaines d'entre-elles (Tab. 3).

Comme il a été évoqué précédemment (1.4.1.), la caractérisation globale des unités de terres noires, avec différents indicateurs, est utilisée pour étayer l'interprétation des processus de formation, de la fonction et des usages des espaces. Toutefois, les mesures recueillies sont très difficiles à interpréter en matière d'activités et d'usages des espaces, car, d'une part, les méthodes employées sont souvent issues des sciences agronomiques<sup>35</sup>, et, d'autre part, elles doivent être perçues en tenant compte du « vieillissement » des sols. L'efficacité de ces indicateurs est donc difficile à évaluer. La principale raison évoquée est le peu d'études encore achevées, donc de référentiels disponibles (Cammass 2000 : 48, Cammass 2004 : 45, Chuniaux & Sireix 2006\* : 59, vol. 3). Néanmoins, lorsque cette caractérisation globale est quantifiée, elle permet de comparer plus aisément les US entre elles, ainsi que d'étalonner les analyses micromorphologiques (Cammass 2000 : 48, Macphail & Cruise 2001, Macphail & Linderholm 2004).

La couleur peut ainsi être décrite selon des chartes normées (*Munsell Soil Colour Chart*). De cette manière M.-A. Courty *et al.* (1989 : 262) ont donné aux terres noires la coloration 10 YR 4/2, quand le sédiment est sec. Cette coloration est toutefois très variable d'une observation à une autre. Ainsi, les dix-neufs échantillons analysés par R. I. Macphail (1981 : 315) couvrent huit colorations différentes (de 5 YR 3/4 à 10 YR 7/4).

---

<sup>35</sup> Ces méthodes sont donc le plus souvent établies dans des buts d'évaluation de la fertilité des sols et de diagnostics agronomiques

	<b>Caractérisation intrinsèque globale des US</b>	<b>Références</b>
<b>Fouille stratigraphique (par US)</b>	Description macroscopique de la texture, structure, compacité, couleur	Guyard (dir.) 2003
<b>Fouilles stratigraphiques par US et par passes lorsque les US sont épaisses et d'apparence homogène</b>	Description macroscopique de la texture, structure, compacité, couleur, (quantification de l'information au sein de l'US)	Arlaud <i>et al.</i> 1994, Gébus & Gama 2004
<b>Etude quantitative des constituants grossiers ou fins (micro-archéologie)</b>	Assemblages de constituants ou de micro-constituants par US	Desachy 2000, Laurent 2004, Fondrillon 2007
<b>Relevé géolocalisé des constituants grossiers</b>	Organisation moyenne dans l'ensemble de l'US	Jeset & Josset 2000
<b>Mesures géophysiques sur coupes</b>	Information moyenne sur un plan vertical de l'US	David <i>et al.</i> 2000
<b>Mesures géophysiques en sondage ponctuel (Panda)</b>	Information très localisée, en 1D, verticalement dans l'US	Laurent 2007
<b>Mesures géophysiques en plan horizontal</b>	Information moyenne sur un plan de l'US	David 2004b
<b>Mesures géophysiques sur échantillons</b>	Information moyenne pour l'US	Macphail 2003
<b>Micromorphologie</b>	Information très localisée dans l'US, sur un plan, permet d'interpréter plus facilement les processus de formation des unités	Macphail 1981, Gebhardt 1997, Cammas 2004, Nicosia 2006, Devos <i>et al.</i> 2009
<b>Archéo-pédologie</b>	Souvent pratiqué sur coupe, permet d'interpréter plus facilement les processus de formation des unités	Toutain <i>et al.</i> 2000, Devos <i>et al.</i> 2009
<b>Palynologie</b>	Caractérisation des pollens contenus dans l'US	Macphail 1981, Guyard (dir.) 2003, Brulet <i>et al.</i> 2004
<b>Carpologie</b>	Caractérisation des graines contenues dans l'US	Laurent 2004
<b>Phytolithes</b>	Caractérisation des phytolithes contenus dans l'US	Macphail 1981, Devos <i>et al.</i> 2009
<b>Malacologie</b>	Caractérisation des restes de mollusques contenus dans l'US	Guyard (dir.) 2003
<b>Parasitologie</b>	Caractérisation des parasites contenus dans l'US	Guyard (dir.) 2003
<b>Archéozoologie</b>	Caractérisation des restes de faune contenus dans l'US	Guyard (dir.) 2003, Brulet <i>et al.</i> 2004
<b>Géochimie (métaux)</b>	Caractérisation des métaux (taux moyens) dans l'US	Bateman <i>et al.</i> 2008 : 93-96, Augry <i>et al.</i> à paraître 2011
<b>Granulométrie</b>	Caractérisation de la texture moyenne de l'US	Macphail & Linderholm 2004, Fondrillon 2007
<b>Analyses chimiques (Mat. Org.)</b>	Caractérisation des éléments (taux moyens) dans l'US	Macphail 2003, Nicosia 2006
<b>Céramologie</b>	Caractérisation des céramiques contenues dans l'US	Jouquand <i>et al.</i> 1999, Guyard (dir.) 2003, Jaffrot 2008, Augry <i>et al.</i> à paraître 2011

Tableau 3 – Méthodes utiles pour caractériser globalement les US de terres noires.

Les analyses physico-chimiques des terres noires ont été réalisées surtout pour estimer, de manière quantifiée, la part de matière organique contenue dans les unités, ainsi que les teneurs en différents métaux. Le plus souvent, la matière organique des terres noires est approchée par les mesures du carbone organique, de l'azote total, donc le calcul du C/N, mais aussi, par la perte au feu, ou le dosage du phosphore (Goldberg & Macphail 2006 : 339-350). Les taux de fer, cuivre, zinc, plomb, aluminium ont également été mesurés lors de certaines opérations archéologiques. La nature des oxyhydroxydes de fer a été approchée par la mesure de la susceptibilité magnétique (Macphail 1981, Macphail & Linderholm 2004, Macphail *et al.* 2008, Macphail 2010).

La granulométrie a été ponctuellement appliquée à l'étude des terres noires dans un but de caractérisation des US (Cammass 2004, Macphail & Linderholm 2004, Fondrillon 2007 : 390-407). Enfin, la micromorphologie est largement utilisée pour identifier les caractéristiques de la masse fine des terres noires (Macphail 1981, 1994, 2010, Cammass *et al.* 1998, Cammass 2004, Nicosia 2006, Devos *et al.* 2009).

	Corg. (g/kg)	Ntot (g/kg)	C/N	P2O5 ppm	LOI (g/100g)	Références
Courage Brewery, Londres	15,4	n.c.	n.c.	n.c.	7,1	Macphail & Linderholm 2004 : 37
St Thomas Street, Londres	19	0,8	24	n.c.	n.c.	Macphail 1994 : 23
Jubilee Hall, Londres	11	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	Macphail 1994 : 23
Beer Cart Lane, Canterbury	24,70	n.c.	n.c.	n.c.	5,4	Macphail & Linderholm 2004 : 37
Collège de France, Paris	22,43	1,56	14,43	15966*	n.c.	Cammas 2000
Biblioteca Magliabechiana, Firenze	8,98	0,836	10,81	762**	n.c.	Nicosia 2006
Vieux Château, Château-Thierry	9,71	0,75	14,66	n.c.	n.c.	Toutain <i>et al.</i> 2000

**Tableau 4 – Exemples d’analyses physico-chimiques entreprises sur les terres noires.**

Les chiffres donnés sont les résultats moyens par opération archéologique. Ils permettent de mettre en évidence la grande diversité des taux mesurés, mais surtout de la diversité des méthodes utilisées ou non. La pyrolyse Rock-eval, non présentée dans ce tableau, a également été utilisée pour les opérations du boulevard Saint-Michel à Paris (Baudin & Sanfourche 2004) et Saint-Julien à Tours (Fondrillon 2007) ; \* : phosphore total (HF), \*\* : Phosphore total (Mikkelsen 1997), n.c. : données non connues

#### 1.4.2.2. Caractérisation des processus à l’origine des terres noires

Les processus de transformation et de dépôt à l’origine des terres noires, et leurs temporalités, peuvent être informés par l’organisation spatiale des sédiments, la nature et l’état des constituants comme de la masse fine.

##### *Organisation spatiale*

Dans les stratifications des terres noires, les processus d’érosion et de dépôt sont d’abord perçus par l’identification des unités stratigraphiques et micro-stratigraphiques. Il est ainsi possible d’observer, en plus des éventuelles interfaces résultant d’érosion, ou de la présence de structures évidentes (trous de poteau, solins, sablières basses), des US plus ou moins massives ou fines, localisées ou étendues. La morphologie de ces US et leurs caractères internes sont autant d’indices liés aux dynamiques de dépôt et de transformation. La fouille par passes des US épaisses et l’analyse micromorphologique permettent alors de détailler cette organisation interne.

Les différentes concentrations de matériaux grossiers, visualisables parfois plus facilement *a posteriori* grâce à la géolocalisation des macro-constituants (Jeset & Josset 2000), peuvent être les témoins d’apports hétérogènes (Guyard 1993, Guyard (dir.) 2003, Gébus & Gama 2004). La distribution diffuse de certains de ces constituants peut être le fait de processus de transformation (remaniements).

La distribution relative de la masse fine et des constituants, comme des différents types de porosités, sont également révélateurs des processus de transformation et de dépôt (Macphail 1994, Cammas 2004). La microstructure et les traits pédo-sédimentaires (Bullock *et al.* 1985 : 39-49, 95-139) sont également dus aux processus pédo-sédimentaires de formation des terres noires (Courty *et al.* 1989, Macphail 1981, 1994, Cammas 2004, Devos *et al.* 2009).

Location	Chrono.	Thickn.	QAT	3D	µA	Pol.	Phyt.	Mal.	Zoo	Carp.	Paras.	Geoph.	MSCC	BC	pH	CaCO3	N	Corg	C/N	LOI	OM	P	ASH	Fe	Pb	Zn	Cu	MS	Xmax	GS	µMorph	Cnt	Term	Interpretation	References		
Amiens RU 2	IVe-Xe	1,00 m																													Cnt	x	terres noires	urban gardening	Gebhardt 1997		
Amiens DIT	IIIe-XIVe	1,50 m																													Cnt	x	terres végétales	middening area	Gebhardt 1998 (unpublished)		
Besançon Palais de justice	Middle Age	n.c.										E																			x		« terres noires »	domestic refuses cumulo soils	Cammas 2004		
Bordeaux Chapeau-Rouge	IVe-XIIIe	0,70 m			x					x																							n.c.	funerary,middenning, gardening	David 2004a Chuniaux & Sireix 2006*		
Brussel Hoogstraeten-Lalaing	XVIIe	0,40 m			x					x																							« terres noires »	wasteland	Laurent 2004		
Brussel Riches Claires	XVIe	0,30 m			x					x																							« terres noires »	dumping	Laurent 2004		
Brussel Rue d'Une Personne	XIIIe	n.c.			x					x																							n.c.	domestic refuses	Laurent 2004		
Brussel Rue du Midi	XIIIe	n.c.			x					x																							n.c.	wasteland domestic refuses	Laurent 2004		
Büraburg	Carol.	n.c.																														x		n.c.	n.c.	Henning & Macphail 2004	
Canterbury Beer Cart Lane	n.c.	n.c.																		x		ca						x			x		n.c.	n.c.	Macphail & Linderholm 2004		
Canterbury Whitefriars	n.c.	n.c.																														x		« dark earth »	cultivation	Macphail 2010	
Carlisle Keays Lane	n.c.	n.c.											x		x					x		aom								x			« dark earth »	refuseurban gardening	Macphail 1981		
Château-Thierry Vieux château	IVe-IXe	n.c.	x	x								E, M				x	x	x	x											d	x		« terres noires »	n.c.	David 2004a		
Chester Hunter Street	VIIIe-IXe	n.c.																														x		« dark earth »	n.c.	Macphail 1994 : 67-68	
Colchester Culver Street	Ier	0,50 m														x				x	x									x	x		agricultural soil	ploughsoil	Macphail 1994		
Ferrara Piazzeta Castello	n.c.	n.c.																														x		n.c.	n.c.	Cremaschi 1992	
Firenze Bilbioteca Magliabechiana	n.c.	VIIe-XIe											x	x	x	x	x	x	x			x		DE							x	x		« dark earth »	n.c.	Nicosia 2006	
Gloucester Tanners Hall	post. roman	n.c.																		x	x											x		dark earth	cultivation	Macphail 1983 : 245	
Huy Rue Saint-Remy	post. VIIIe	n.c.			x					x																								« terres noires »	n.c.	Laurent 2004: 58	
Leicester Freeschool	post. roman	n.c.																														x		dark earth	cultivation	Macphail 2010 : 158-159	
London Chaucer Street, Southwark	post. roman	n.c.																															x		black earth	n.c.	Taylor 1980 (unpublished)
London GPO 75 (St-Paul's Cathedral)	post. roman	n.c.					x						x		x					x		aom									x	x		« dark earth »	middening gardening	Macphail 1981 : 310	
London POM 79 (St-Paul's Cathedral)	post. roman	n.c.											x		x					x		aom	x								x			« dark earth »	middening urban gardening	Macphail 1981 : 312	
London St-Bartholomew's Hospital	post. roman	n.c.					x						x		x					x		aom									x			« dark earth »	middening urban gardening	Macphail 1981 : 310	
London Watling Street, Southwark	post. roman	n.c.											x		x					x		aom									x			« dark earth »	middening urban gardening	Macphail 1981 : 312	
London Bishopsgate	post. roman	n.c.																		x		ca						x						« dark earth »	n.c.	Macphail & Linderholm 2004	
London Colchester House	post. roman	0,50 m	x																	x		ca						x				x		« dark earth »	still used area	Macphail & Linderholm 2004 Sidell 2000	
London Courage Brewery, Southwark	post. roman	0,30 m														x		x		x	x	ca						x				x		« dark earth »	low intensity urban activity , middening	Macphail & Linderholm 2004 Macphail 1994 : 16	
London Poultry	post. roman	n.c.																		x		ca						x						« dark earth »	animals trampled floor	Macphail & Linderholm 2004	
London 14-18, Gresham Street	post. IVe	n.c.																																'dark earth'	n.c.	Bateman <i>et al.</i> 2008 : 123	

Q.Borderie 2011

Tableau 5 – Analyses appliqués aux niveaux de terres noires / Analysis applied to dark earth layers.

**Location**: Town and archaeological operation where dark earth were studied **Chrono.**: Chronological interval of dark earth deposition **Thickn.**: Thickness of the dark earth deposits **QAT**: Quantitative Artefact Treatment (Counting, statistics...) **3D**: Three dimensions georeferencing of macro-elements **µA**: Micro-archaeology **Pol.**: Pollen **Phyt.** : Phytoliths **Mal.** : Malacology **Zoo.** : Archaeozoology **Carp.** : Carpology (macro fossils) **Paras.** : Parasitology **Geoph.** : Geophysic prospection, E : Electric, M : Magnetic, EM: Electro-magnetic, IR: Infra-red, P: penetrometer **MSCC**: Munsel Soil Colour Chart **BC**: Basic Cation; **pH** : Soil pH ; **N**: Total nitrogen; **Corg**: Organic carbon; **C/N**: Ratio organic carbon / total nitrogen; **LOI** : Lost On Ignition **OM**: Organic Matter **P**: Phosphore, **ca**: citric acid soluble phosphate (Macphail & Linderholm 2004 : 36), **aom** : alkaline oxidation method (Dick & Tabatabai 1977) ; **ASH**: Alkaline Soluble Humus **Fe**: Iron, DE: Dithionite Extractable, **Pb**: Lead, sp: atomic absorption spectrophotometry following 1N HCl extraction **Zn**: Zinc, sp: atomic absorption spectrophotometry following 1N HCl extraction **Cu**: Copper, sp: atomic absorption spectrophotometry following 1N HCl extraction **MS**: Magnetic susceptibility, **Xmax**: Magnetic susceptibility on heated samples (Goldberg & Macphail 2006 : 350-352) **GS**: Graine size analysis, d: decarbonatation ; **µMorph.**: Micro-morphological analysis Cnt: Pseudo-quantitative counting on thin sections ; x: applied methodology following standard procedures.



Location	Chrono.	Thickn.	QAT	3D	µA	Pol.	Phyt.	Mal.	Zoo	Carp.	Paras.	Geoph.	MSCC	BC	pH	CaCO3	N	Corg	C/N	LOI	OM	P	ASH	Fe	Pb	Zn	Cu	MS	Xmax	GS	µMorph	Cnt	Term	Interpretation	References	
London 30, Gresham Street (GHT00)	post. IVe	n.c.																												x		'dark earth'	n.c.	Bateman <i>et al.</i> 2008 : 123		
London Guildhall Yard	post. IVe	n.c.		x				x												x		aom			sp	sp	sp	sp			x		'dark earth'	animals trampled floor, middening	Bateman <i>et al.</i> 2008 : 93-96	
London Jubilee Hall, Covent Garden	Middle Saxon	n.c.														x														x		dark earth	n.c.	Macphail 1994		
London Ragoon Street	post. roman	n.c.												x															x	x		dark earth	n.c.	Macphail 1994		
London Southwark Street, Southwark	post. roman	n.c.												x			x												x			dark earth	n.c.	Macphail 1994		
London St-Thomas Street, Southwark	post. roman	n.c.												x																		n.c.	n.c.	Macphail 1994		
London Whittington Avenue	Ier	0,15 m														x		x		x	x							x		x		dark earth	cultivated soil	Macphail 1994		
London Winchester Palace, Southwark	post. roman															x																n.c.	n.c.	Macphail 1994		
Mâcon Bibliothèque municipale	IVe-Ve																														x		« terres noires »	indoor and outdoor occupation	Cammas 2004	
Mantes-la-Jolie Prieuré Saint-Martin	Ile											IR																				« terres noires »	n.c.	David 2004a		
Metz Sainte-Chrétienne	IVe-XIVe																														x		terres noires	backyard	Gebhardt 1997	
Metz Îlot Turmel	IVe-XIIIe	0,50 m						x																							x		couches sombres	occupied area, domestic refuses	Gébus & Gama 2004 : 140-144	
Metz Pierre Hardie	IVe-XIle	1,50 m			x					x																					x		couches sombres	occupied area, domestic refuses	Gébus & Gama 2004 : 138-140 Laurent 2004 : 57	
Namur Grognon	Ve-IXe	n.c.				x			x																								« couches noires »	domestic and craft refuses	Plumier <i>et al.</i> 2005	
Norwich Withefriars	n.c.	n.c.													x					x	x										x		dark earth	n.c.	Macphail 1983	
Paris Boulevard Saint-Michel	IVe-XIIIe	n.c.	x			x																										x		terres noires	n.c.	Cammas 2000
Paris Rue Monsieur-le-Prince	IIIe-XIXe	n.c.																																terres noires	n.c.	Cammas 2000
Paris Collège de France	post. IVe	0,70 m	x			x		x	x		x		x			x	x	x	x			x								x	x		« terres noires »	domestic refuses	Guyard (dir.) 2003	
Rouen Cour des Mâçons	VIe-VIIIe	n.c.																														x		terre noire	gardens	Le Maho 1993 (unpublished)
Strasbourg Grenier d'abondance	n.c.	n.c.																														x		« terres noires »	domestic refuses	Cammas 2004
Strasbourg Sainte-Marie	n.c.	n.c.																														x		« terres noires »	pedological soil	Cammas 2004
Tarquimpol <i>Decempagi</i>	IVe-Ve	n.c.																		x		aom			sp	sp	sp	sp	x			x		dark earth	domestic refuses	Macphail 2009*
Tournai Cathédrale	Ve-VIIe	sup. 1 m				x			x																								terres noires	terrain vague	Bruler <i>et al.</i> 2004	
Tournai Quai Taille-Pierre	XIIIe	0,80 m			x					x																							« terres noires »	n.c.	Laurent 2004	
Tours Saint-Julien	IVe-XIle	n.c.	x		x	x						E, P	x															x		x	x		terres noires	cultivation	Fondrillon 2007	
Worcester Deansway	post. roman	0,20 m																		x		ca						x			x		« dark earth »	wastland, middening	Macphail & Linderholm 2004	
York Bedern	n.c.	n.c.				x							x		x					x		aom									x		« dark earth »	domestic refuses	Macphail 1981 : 310	

Q. Borderie 2011

Tableau 6 – Analyses appliqués aux niveaux de terres noires / Analysis applied to dark earth layers (*cont.*).

**Location**: Town and archaeological operation where dark earth were studied **Chrono.**: Chronological interval of dark earth deposition **Thickn.**: Thickness of the dark earth deposits **QAT**: Quantitative Artefact Treatment (Counting, statistics...) **3D**: Three dimensions georeferencing of macro-elements **µA**: Micro-archaeology **Pol.**: Pollen **Phyt.**: Phytoliths **Mal.**: Malacology **Zoo.**: Archaeozoology **Carp.**: Carpology (macro fossils) **Paras.**: Parasitology **Geoph.**: Geophysics prospection, E: Electric, M: Magnetic, EM: Electro-magnetic, IR: Infra-red, P: penetrometer **MSCC**: Munsel Soil Colour Chart **BC**: Basic Cation; **pH**: Soil pH; **N**: Total nitrogen; **Corg**: Organic carbon; **C/N**: Ratio organic carbon / total nitrogen; **LOI**: Lost On Ignition **OM**: Organic Matter **P**: Phosphore, **ca**: citric acid soluble phosphate (Macphail & Linderholm 2004 : 36), **aom**: alkaline oxidation method (Dick & Tabatabai 1977) ; **ASH**: Alkaline Soluble Humus **Fe**: Iron, DE: Dithionite Extractable, **Pb**: Lead, sp: atomic absorption spectrophotometry following 1N HCl extraction **Zn**: Zinc, sp: atomic absorption spectrophotometry following 1N HCl extraction **Cu**: Copper, sp: atomic absorption spectrophotometry following 1N HCl extraction **MS**: Magnetic susceptibility, **Xmax**: Magnetic susceptibility on heated samples (Goldberg & Macphail 2006 : 350-352) **GS**: Graine size analysis, d: decarbonation; **µMorph.**: Micro-morphological analysis Cnt: Pseudo-quantitative counting on thin sections; x: applied methodology following standard procedures

Enfin, la variation de cette microstructure et de ces traits pédo-sédimentaires, comme des caractères physico-chimiques (texture, fer, carbonates, matières organiques...), entre les unités d'une même stratification, peut être le résultat de processus pédologiques ayant affecté l'ensemble de cette stratification, de manière différentielle ou non, comme la percolation par exemple, ou la bioturbation (Macphail 1994, Cammas 2004).

#### *Nature et état des constituants et de la masse fine*

La nature des apports sédimentaires est renseignée en grande partie par les assemblages de constituants et les états d'altération de ces constituants. Ce peut être par exemple la céramique (Jaffrot 2006, 2008), les ossements de faune (Guyard (dir.) 2003 : 103-108, Brulet *et al.* 2004) ou des types plus variés (Laurent 2004, Fondrillon 2007). La nature des apports informe également sur les processus antérieurs au dépôt (tri ou découpe par exemple) ou postérieurs, comme les altérations dues à l'exposition des constituants aux intempéries ou au brassage des sédiments (Macphail 1994, Laurent 2004).

Les assemblages et la granularité de ces constituants (Laurent & Fondrillon 2010 : 336-338) ont été utilisés afin de déterminer les processus de redistribution des particules dans les stratifications (Cammass 2004 : 45), pour comparer les US de terres noires entre elles (Nicosia 2006 : appendix I et II) ou pour comparer les US de terres noires aux US plus anciennes ou d'un autre type (Macphail & Linderholm 2004 : 35).

La mesure des teneurs de la masse fine en matière organique, ainsi qu'en métaux, est une précieuse indication sur les conditions de milieu, donc sur les processus de transformation à l'œuvre dans les stratifications (Macphail 1981, 1994, 2010). Comme déjà évoquées, ces mesures permettent aussi d'étalonner les observations micromorphologiques et d'identifier certains éléments, comme les métaux, non visibles en micromorphologie (Cammass 2000 : 48, Macphail & Cruise 2001). Il est ainsi plus facile de procéder à des comparaisons entre les US d'une même ou de différentes opérations archéologiques.

Encore une fois, comme elle permet également d'identifier les assemblages de constituants et d'apprécier leur état, la micromorphologie est une approche efficace pour déterminer la nature des dépôts et des transformations à l'origine des terres noires.

#### *Temporalité de la formation des terres noires*

Les différentes temporalités des processus de dépôt, d'érosion et de transformation des terres noires sont perçues, selon les méthodes usuelles en archéologie, c'est-à-dire par les relations entre, d'une part, les US (temps relatif), et, d'autre part, les relations entre les US et le mobilier datant qu'elles contiennent (Desachy 2008 : 60-62, 80-84).

En plus de ces méthodes, certaines analyses quantitatives peuvent apporter des éléments d'interprétation en termes de répétition ou de continuité de processus. C'est le cas des

assemblages de constituants. L'observation de la permanence ou de la périodicité de la présence d'assemblages, comme des recharges de matériaux grossiers triés, de certaines parties de squelettes d'animaux, ou d'association entre fragments de tuiles et mortiers fragmentés, a pu être interprétée comme le témoin d'activités répétées, permanentes ou uniques tels que des aménagements de voirie (Guyard 1993\*, Aten *et al.* 1998, Lacroix 1999\*, 2002b\*), des déchets de boucheries (Augry *et al.* à paraître 2011), des travaux de récupération et de transformation de matériaux de construction (Desachy 2000).

L'organisation relative des traits pédo-sédimentaires, observable surtout en lame mince, est aussi un indicateur important de la succession des processus pédo-sédimentaires à l'origine de la formation des terres noires. Par exemple, l'agencement des revêtements, des tassements, des porosités ou des agrégats peut permettre de proposer des hypothèses de succession de processus (Bullock *et al.* 1985 : 95-139, Courty *et al.* 1989 : 138-189, Macphail 1994 : 24-31).

Enfin, l'état des constituants peut être révélateur des temporalités admises par les processus de formation. Par exemple, le degré d'altération des carbonates, de cristallisation des phosphates de fer, de minéralisation des végétaux, de ferruginisation de la masse fine, sont des indicateurs de la durée des conditions de milieu (acide, basique, anoxique, oxydant). Bien que ces processus soient plus ou moins nettement enregistrés, selon le type de milieu et de sédiment, ils peuvent témoigner des conditions de milieu, comme par exemple l'exposition des sédiments aux intempéries ou aux contextes humides (Cammass 1999, 2003, 2007, Macphail & Goldberg 2010). Pour renseigner ces temporalités, les analyses physico-chimiques (carbonates, matière organique, métaux, susceptibilité magnétique), la micromorphologie, la micro-archéologie ou encore les analyses, déjà évoquées de céramologie, d'archéozoologie, de carpologie, *etc.* sont de précieux atouts (David 2004a).

#### 1.4.2.3. Interprétations des usages et des fonctions des espaces

Les interprétations en terme d'usage et de fonction des espaces sont le résultat du croisement des informations recueillies sur les processus de transformation et de dépôt, exposées ci-dessus. L'élaboration de ces interprétations peut donc potentiellement mobiliser toutes les méthodes déjà évoquées.

#### *Fréquentation des espaces, intérieurs et extérieurs*

La fréquentation est une composante des usages des espaces que les approches interdisciplinaires, et en particulier la géoarchéologie, peuvent informer relativement bien, notamment grâce à la micromorphologie (Gé *et al.* 1993, Cammass 1999, 2003, Cammass *et al.* 1998, Matthews *et al.* 1997, Cammass 1999, Macphail *et al.* 2004, 2006, Vissac 2004). La fréquentation des espaces varie selon la répétition des passages, de l'intensité de la circulation, mais également du caractère intérieur ou extérieur des espaces.

En espace intérieur, les seuils sont potentiellement des zones très fréquentées tandis que les recoins des pièces et l'emplacement de meubles sont des espaces peu, voire pas du tout, fréquentés. Les espaces extérieurs très fréquentés peuvent être des axes ou des aires de circulation importants, comme les cours, rues, ruelles, places, marchés, chemins, sentiers, allées de parcs ou jardins. De la même manière, les espaces extérieurs peu fréquentés peuvent être des axes ou des aires de circulation secondaires, comme les arrières cours, les jardins, les terrains vagues. Le caractère couvert (abrité) des espaces extérieurs a aussi des impacts pédo-sédimentaires importants, sur la percolation d'eau dans les sédiments par exemple.

Ces différentes fréquentations peuvent donc être informées par l'organisation générale de la stratigraphie, et notamment la présence d'US interprétées comme des aménagements dédiés à la circulation telles les surfaces en terre à bâtir. Lorsque ces organisations font défaut, les fréquentations peuvent être renseignées par les transformations identifiées, comme les brassages mécaniques ou les tassements (Cammass 1999 : 218). Les fréquentations peuvent également être renseignées par la présence de certains constituants et micro-constituants, comme les agrégats roulés allogènes, ainsi que par la fragmentation en place ou non de ces constituants et leur usure.

Les acteurs et les motivations de ces fréquentations peuvent être très variables : humains comme animaux, domestiques ou sauvages, qui circulent ou stationnent. L'identification fonctionnelle de ces espaces n'est donc pas nécessairement évidente.

Types de fréquentations	Interprétation/hypothèse en terme d'espaces
Intérieur	bâtiment : fonctions très diverses : <i>habitat, stockage, parcage, atelier...</i>
Extérieur <b>très fréquenté</b>	axe/aire de circulation importants : <i>sentier, chemin, cour, rue, ruelle, place, marché, parc...</i>
Extérieur <b>peu fréquenté</b>	axe/aire de circulation secondaires : <i>arrière cour, jardin, terrain vague...</i>

Tableau 7 - Modes de fréquentation des espaces et interprétations fonctionnelles possibles

### *Activités pratiquées et fonctions des espaces*

L'interprétation des activités ayant lieu dans les espaces relève plus, comme cela est dit plus haut, de la combinaison des observations, que de l'application de méthodes isolées.

Le recoupement d'un certain nombre d'informations descriptives directes a toutefois permis à C. Laurent (2004) ou à M. Fondrillon (2007)<sup>36</sup> d'établir des référentiels propres à l'étude des terres noires. De même, la présence de certains éléments métalliques (le plomb par exemple) peut informer sur la présence de certaines activités polluantes, dont la localisation n'est pas forcément *in situ* (Sterckemann *et al.* 2006).

<sup>36</sup> Les « critères discriminants » choisis par M. Fondrillon (2007 : 310-433) sont : la richesse taxinomique, la contribution du refus de ramis à 6,3 mm, la fragmentation, l'altération céramique, la part de matériaux brûlés, l'assemblage des constituants grossiers et l'assemblage granulométrique.

Les fonctionnalités de ces espaces, finalement, sont le cumul d'un ensemble de pratiques et d'activités, selon une temporalité donnée. Comme pour la détermination des modes de fréquentation des espaces, ou du caractère intérieur ou extérieur de ces espaces, les activités pratiquées sont donc informées en premier lieu par l'organisation stratigraphique, comme par la nature et l'état des constituants et de la masse fine. Il convient donc de décrire en premier lieu les processus de transformation et de dépôt, avant de proposer des interprétations en termes d'activités ou de fonctions.

#### 1.4.2.4. Bilan : le rôle central de la géoarchéologie dans l'étude des terres noires

Cet exposé des méthodes utilisées pour l'étude des terres noires permet de mettre en évidence le rôle central joué par l'approche géoarchéologique.

#### *L'approche géoarchéologique des terres noires*

L'approche géoarchéologique est difficile à circonscrire. Rarement, elle est considérée comme un prolongement de la géologie, faisant seulement de l'homme un agent géologique (Rapp & Hill 2006 : 4). Parfois, elle est définie comme un ensemble d'appareils méthodologiques, d'outils et de problématiques propres (Goldberg et al. 2001 : ix). Toutefois, les objectifs de la géoarchéologie sont communs à ceux de l'archéologie, c'est-à-dire la connaissance des sociétés anciennes. La spécificité de la géoarchéologie réside finalement dans le fait que l'étude des dynamiques socio-environnementales est faite par l'analyse des processus pédo-sédimentaires, au travers du sédiment (Butzer 1982 : 35).

Le bilan des méthodes appliquées à l'étude des terres noires, présenté ci-dessus, a permis de souligner l'importance de l'interdisciplinarité, donc de ne pas limiter l'étude à l'approche géoarchéologique. Ces études accordent néanmoins à la géoarchéologie une place centrale, que ce soit par les problématiques propres qu'elles mettent en place (Courty et al. 1989 : 266-267, Galinié 2004 : 11), ou par les méthodes et les outils qu'elles mobilisent (David et al. 2000, Cammas 2004, David 2004a). Il a en effet été évoqué tout au long de ce chapitre que l'analyse des processus pédo-sédimentaires est fondamentale pour l'interprétation des terres noires. Cette analyse passe par l'identification des organisations sédimentaires, des assemblages, de l'état des constituants fins ou grossiers, et de la caractérisation physico-chimique de la masse fine.

#### *Recherche des fonctionnalités*

Ce parcours historiographique a mis en exergue l'importance de l'interprétation des terres noires dans une perception générale du fait urbain, en terme de fonctionnalités urbaines. La connaissance de la fonctionnalité des espaces n'est pas exclusive de l'identification des usages et des pratiques de ces espaces, que les terres noires peuvent également informer (Guyard (dir.) 2003 : 117-119, Macphail 2010).

Comme l'explicitent H. Galinié (2004) et M. Fondrillon (2009), les terres noires contiennent donc une « information fonctionnelle », qui enrichit considérablement la vision de l'urbain selon des critères. Cette information, formalisée par un faisceau d'hypothèses, est accessible en dépassant le « concept d'attente » que constituent les terres noires. Il en est de même pour les usages et pratiques des espaces.

Comme il a été exposé ci-dessus, l'identification de l'information fonctionnelle et de l'information relevant des usages et des pratiques des espaces contenues dans les terres noires nécessite alors de percevoir l'organisation spatiale des terres noires, et la compréhension des processus à l'origine de leur formation.

### *L'absence de l'espace*

Il a aussi été présenté plus haut que depuis le début des années 2000, les interprétations généralisées des terres noires en tant qu'abandon, jardins ou mise en culture, à l'échelle de l'ensemble des centres urbains, ne sont plus de mise (Verslype & Brulet 2004, Laurent & Fondrillon 2010). Au contraire, des interprétations de plus en plus variées sont désormais proposées, relevant aussi bien de la fonction, des usages ou des pratiques des espaces.

Si les analyses localisées des stratifications de terres noires sont désormais nombreuses, rares sont les travaux qui ont permis de les réintégrer dans une perception plus générale de l'organisation urbaine. L. Guyard ((dir.) 2003) a proposé une lecture spatiale de l'organisation perceptible dans les terres noires mises au jour lors de l'opération archéologique du Collège de France. Le groupement des structures évidentes est selon lui à mettre peut-être en relation avec la présence d'un axe de circulation important (le *cardo maximus* de l'actuelle rue Saint-Jacques). En effet, les quelques vestiges de structures présentes dans les terres noires (fosses, solin, tranchée de récupération, aménagements de sols construits) sont situés à proximité de l'axe de circulation, correspondant à l'actuelle rue Saint-Jacques. L. Gébus & F. Gama (2004) suggèrent également qu'il puisse y avoir un lien entre la densité des matériaux grossiers et des structures évidentes et la présence d'un axe viaire important. Ici aussi, les structures et le mobilier se concentrent à proximité de l'axe de circulation, matérialisé aujourd'hui par la rue des Allemands.

A une échelle plus petite, quelques rares propositions ont pu être faites. Le plus souvent, l'approche proposée est en lien avec l'évaluation du potentiel archéologique urbain. Les terres noires y sont alors intégrées comme une réalité sédimentaire actuelle. C'est le cas à Strasbourg (Baudoux et al. 2002, Henigfeld et al. 2010), à Tours (Fondrillon 2007 : 80-104) ou encore à Paris (Busson 1998). Les terres noires sont parfois réintégrées de manière interprétative dans l'analyse de l'organisation urbaine, pas uniquement en matière de fonctionnalité. C'est le cas, encore une fois, pour Tours (Laurent & Fondrillon 2010) et Paris (Guyard (dir.) 2003 : 117-119), mais aussi

Rouen (Lequoy & Guillot 2004)<sup>37</sup>. Bien que ces travaux soient encore isolés, il en ressort déjà la perception d'une certaine complexité urbaine, difficile encore à apprécier de manière générale. C'est dans cette perspective que s'inscrivent les travaux entrepris dans cette thèse.

---

<sup>37</sup> A ces trois synthèses, il conviendrait d'ajouter les très nombreuses monographies urbaines, déjà évoquées, comme celles réalisées pour Bordeaux, Poitiers, Reims, Soissons et ailleurs, publiées dans les Cartes Archéologiques de la Gaule, les D.E.P.A.V.F ou la TCCG, qui mentionnent la présence de terres noires. Parfois, leur interprétation fonctionnelle.

## **Chapitre 2 - DEMARCHE METHODOLOGIQUE ET CHOIX DU MATERIEL D'ETUDE**

« Loin d'ici, murs de marbres de Paros ou de pierre ; je vous préfère avec raison le bois de cet artisan. Son palais de planches élève jusqu'au ciel sa masse imposante... Tout ce qui sert à faire adhérer les pierres les unes aux autres, le sable, la chaux, l'argile, a été inutile pour la construction de cet édifice : la forêt seule en a fourni tous les matériaux. Il est entouré d'un vaste et haut portique carré et orné de sculptures, œuvres de la fantaisie de l'ouvrier. »

Venance Fortunat, cité par P.-A. Février (1980 : 418)



## **2.1. L'APPROCHE DES TERRES NOIRES SELON UNE GEOARCHEOLOGIE DE L'URBAIN**

Le chapitre précédent a permis de montrer que l'approche géoarchéologique permet de renseigner considérablement la relation entre les terres noires et les espaces urbains. La première partie de cette démarche méthodologique s'attache donc à expliciter comment, par cette approche géoarchéologique, il semble possible de renseigner :

- les fonctions des espaces et les activités qui ont eu lieu dans ces espaces ;
- les pratiques socio-spatiales.

Cette approche nécessite toutefois d'être entreprise dans un contexte général de topographie urbaine et d'observations stratigraphiques de terres noires, qui ne pénalise pas la réinsertion des résultats dans la lecture des espaces. La suite de cette démarche méthodologique constitue donc l'exposé du bilan documentaire ayant permis de sélectionner le matériel de l'étude.

### **2.1.1. Relations entre terres noires et espaces urbains**

Le premier point de cette démarche méthodologique est de rétablir le lien entre les terres noires et les espaces urbains, selon une perspective triple à la fois géomorphologique, fonctionnelle et socio-spatiale, pour les IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles. Ces trois aspects, qui paraissent essentiels pour permettre cela, sont donc listés ci-dessous.

#### **2.1.1.1. Dynamiques socio-environnementales urbaines**

##### *Echelles multiples des dynamiques socio-environnementales*

Comme il a déjà été mentionné à plusieurs reprises dans ce travail et ailleurs (Harris 1979, Carver 1983, Rosen 1986, Cammas 1994, Desachy 2008), les stratifications urbaines sont un résultat sédimentaire des dynamiques socio-environnementales. Ces dynamiques opèrent à de nombreuses échelles, depuis les activités ou les conditions de milieu micro-locales, jusqu'aux pratiques sociales urbaines à l'échelle de la ville et aux dynamiques climatiques (Heimdal 2005 : 26-27).

Les terres noires sont donc le résultat de processus multi-scalaires, et il paraît essentiel de ne pas limiter leur interprétation seulement à l'échelle micro-locale. Par exemple, comme l'a suggéré L. Guyard ((dir.) 2003 : 116), les micro-charbons contenus dans les terres noires pourraient peut-être provenir des retombées de fumées liées aux activités situées à proximité de la zone d'observation, mais non directement *in situ*. Plus globalement, R. I. Macphail (2010) et d'autres (par exemple Bayard & Massy 1983, Dark 1994, Samson 1994, Guyard (dir.) 2003,

Galinié 2004) ont émis l'hypothèse selon laquelle les accumulations de terres noires pourraient être un des résultats indirects d'un changement dans les rapports aux déchets et à leur gestion.

Il convient donc, dans l'analyse des caractéristiques des terres noires, de tenter de discriminer les processus qui relèvent davantage de dynamiques micro-locales, locales ou plus globales. Cette lecture multi-scalaire est toutefois ardue, et requiert d'explicitier les moyens mobilisés pour opérer les changements d'échelles.

### *Terres noires et conditions de milieu*

Malgré les pistes de travail déjà proposées dans les années 1980 par R. I. Macphail (1981), le lien entre les conditions de milieu et les processus de formation des terres noires n'a été que rarement abordé, bien que traité toujours au cas par cas (Macphail 1994, 2010, Cammas 2004). Il semble même que les processus de formation des terres noires dans les milieux humides et engorgés aient été négligés. Pour H. Galinié (2004 : 2) : « L'expression « terres noires » ne s'applique pas à des niveaux humides ou immergés mais toujours, par convention, à des sols bien drainés (Courty *et al.* 1989) ». Il semble pourtant que M.-A. Courty *et al.* (1989 : 261) n'excluent pas la présence de terres noires dans des milieux mal drainés, au contraire :

*« Where urban sediments are waterlogged, the excavation of well-preserved wood structures and dumped refuse have provided a wealth of information for both archaeologists and palaeontologists concerning the lifestyle of early city dwellers, as at York (England) and Bergen (Norway). The origin and significance of such dark earth deposits in well-drained urban situations is less easy to explain... »*

En effet, M.-A. Courty, P. Goldberg et R. I. Macphail suggèrent simplement ici que la présence et l'interprétation de dépôts sombres en milieu drainé, c'est-à-dire dont la couleur ne peut pas provenir uniquement de matière organique non minéralisée, est plus difficile à décrypter, du fait des mécanismes importants de transformation opérant en milieu aérobie. Comme il a déjà été mentionné plus haut, l'étude des processus de formation de terres noires en milieu peu drainé à humide, comme plus généralement l'étude du rôle des conditions de milieu sur la formation des terres noires, constitue une des pistes de travail.

Une autre piste, engagée dès la fin des années 1990, mais finalement peu exploitée, est celle de l'étude de l'importance des caractères du substrat dans les caractères locaux des terres noires, en plus des apports sédimentaires (Macphail 1994). Quelques travaux ont pu ainsi mettre en évidence l'importance du substrat géologique local dans le « bruit de fond » des assemblages de constituants (Fondrillon 2007 : 392) ou du matériau parent (Macphail 1994, Cammas 2000), mais, encore une fois, ces travaux restent ponctuels.

Afin de tenir compte de cette diversité des dynamiques socio-environnementales, les méthodes employées doivent donc permettre de :

- Percevoir les terres noires en fonction des conditions de milieu, c'est-à-dire proposer des éléments de réponse à la question : quels contextes pédo-sédimentaires amènent à quelles formations de terres noires ?
- Considérer des espaces qui ne présentent pas seulement des stratifications totalement homogènes, mais aussi des hétérogénéités, verticales ou latérales, pour étudier l'impact de ces variations. La présence dans ces stratifications de structures évidentes, partiellement conservées, semble ainsi un point d'entrée essentiel pour comprendre les processus d'homogénéisation des terres noires, et plus généralement de leur formation.

#### 2.1.1.2. Topographie urbaine et spatialisation

##### *Terres noires et topographie urbaine*

Comme il a été évoqué plus haut dans le bilan de l'historiographie (1.3.2.), l'intégration systématique des terres noires dans les synthèses de topographie urbaine n'a été que très occasionnellement entreprise. En effet, les synthèses archéologiques et historiques urbaines privilégient la spatialisation des vestiges architecturés ou des espaces dont la fonctionnalité est clairement interprétée, que la documentation utilisée soit archéologique, textuelle ou iconographique<sup>38</sup>. En tant que sédiment non interprété, les terres noires n'ont donc pas leur place dans ces synthèses. En revanche, elles témoignent d'un potentiel archéologique certain, donc sont à cartographier dans les synthèses de potentiel. De plus, leur présence ou leur absence sont révélatrices de la contingence des processus les produisant. Une cartographie de la présence ou de l'absence des terres noires, pour les niveaux correspondant aux IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles, apporterait donc davantage d'information que celles liées au potentiel.

##### *Spatialisation des terres noires*

Les travaux menés dans le cadre du master préalable à cette thèse (Borderie 2006), ont permis d'esquisser les limites d'une approche spatiale de certains caractères des terres noires. En premier lieu, les données d'épaisseur des terres noires, même précises, n'apportent pas d'information dans un contexte de sédimentation urbaine complexe, du fait de leur trop grande variabilité. En second lieu, les données relatives aux chronologies « d'apparition » des terres noires peuvent paraître constituer une information intéressante. Toutefois, la synthèse réalisée pour Paris, Noyon et Beauvais, sur plus de quinze mentions de « terres noires » à chaque fois, ne permet pas d'établir un schéma général clair. En effet, et comme il a été dit précédemment, la

---

<sup>38</sup> C'est le cas par exemple des D.E.P.A.V.F. (1990-2002), des volumes de la TCCG (1975-2007), des atlas historiques des villes de France comme ceux de E. Jean-Courret & S. Lavaud (2009), ou de la Carte Archéologique de la Gaule comme par exemple celles établies par D. Busson (1998), J. Baudoux *et al.* (2002) ou encore M.-C. Lequoy & B. Guillot (2004).

présence de terres noires n'est pas spécifiquement propre à la fin de l'Antiquité ou au début du Moyen Âge, et, de plus, les processus peuvent « remanier » les stratifications d'époques antérieures (Yule 1990, Macphail 1994). En revanche, la prise en compte dans la cartographie des structures et du mobilier éventuellement contenu dans les terres noires est essentielle. Comme cela a déjà été évoqué précédemment (1.4.2.4.) à partir des travaux de L. Guyard ((dir.) 2003) ou de L. Gébus & F. Gama (2004), il ressort de cette spatialisation des éléments d'organisation urbaine.

Les résultats de ces travaux suggèrent de poursuivre la spatialisation de certains caractères propres aux terres noires, comme la présence de structures évidentes et latentes, de mobilier et, finalement, la spatialisation de la complexité des stratifications et de la diversité des processus à l'origine de la formation des terres noires. Ces premiers résultats, lorsqu'ils sont confrontés aux autres travaux de topographie historique et archéologique urbaine, suggèrent également de compléter la spatialisation des fonctions interprétables à travers les terres noires. La surreprésentation des interprétations de jardins ou de zones d'abandons, souvent fondées sur des études n'intégrant pas d'approches interdisciplinaires, demande à être réévaluée (Galinié 2004, 2010, C.N.R.A. 2002). Enfin, ces résultats suggèrent aussi, et surtout, d'engager une spatialisation des usages et des pratiques spatiales qu'il est possible d'entrevoir au-delà de ces fonctions.

Il semble donc important d'employer les méthodes permettant de :

- Percevoir les terres noires en fonction des pratiques socio-spatiales, c'est-à-dire d'être guidé par la question : quelles pratiques mènent à quelles formations de terres noires ?
- Proposer des méthodes pour recenser et spatialiser les terres noires, à l'échelle d'une agglomération ou d'une partie d'une agglomération, selon des espaces pseudo-continus (opération archéologique ou ensemble d'opérations archéologiques), selon des espaces disjoints (pour permettre d'opérer des comparaisons/complémentarité) pour, finalement, réintégrer ces données dans la topographie historique et la géomorphologie urbaine.

#### 2.1.1.3. Terres noires, structures latentes et structures évidentes

En plus de la caractérisation spatiale des terres noires à l'échelle de l'ensemble de l'agglomération, il semble important de tenter de percevoir l'organisation micro-locale des terres noires, et notamment la relation entre les terres noires et les structures qu'elles contiennent.

#### *Structures latentes dans les terres noires*

Les terres noires, sous leur apparente homogénéité, masquent souvent une stratification plus complexe. Comme il a été présenté plus haut, cette complexité et les processus d'homogénéisation qui la rendent moins lisible, sont révélateurs des pratiques spatiales et des fonctions des espaces.

Les études géoarchéologiques, et notamment l'approche micromorphologique, ont permis, depuis les années 1980, d'identifier les processus généraux de dépôt et de transformation à l'origine de la convergence morphologique des terres noires, et notamment de leur homogénéisation. L'explicitation du processus de « reworking of urban stratigraphy » par R. I. Macphail (1994) et la « première typologie pédo-sédimentaire » établie par C. Cammas (2004) ont été des jalons importants dans la connaissance des différents processus à l'origine des terres noires. Ces travaux nécessitent toutefois d'être régulièrement complétés (Devos *et al.* 2009) et systématiquement entrepris. Ils permettent d'identifier les processus, au sein d'unités stratigraphiques, qui relèvent de conditions micro- locales, même s'ils donnent, peu à peu, une image générale des processus à l'origine de la formation des terres noires.

En plus de cette information globale sur les processus, l'approche stratigraphique fine et la micromorphologie permettent d'identifier les interfaces à très grande échelle, microscopique, des UMS (unités micro-stratigraphiques). Lorsque les niveaux épais de terres noires ne présentent pas ces micro-stratifications, elles n'en sont pas pour autant dénuées de structuration. L'analyse de l'organisation interne des niveaux de terres noires, d'un point de vue topographique, ne peut pas être renseignée par la micromorphologie, encore moins par des analyses fondées sur des prélèvements perturbés. Cette micro-topographie est pourtant essentielle à connaître, car elle est le résultat, encore une fois, des processus qui ont formé les terres noires.

Toutes les unités de terres noires, en définitive, présentent une structuration latente, au sens défini par A. Leroi-Gourhan & M. Brézillon (1983 : 325) : « structure dont la pertinence n'est décelable que par l'analyse microtopographique (répartition des os hyoïdes par rapport aux foyers, liaisons des chutes de burin au burin d'origine...) ». Elle peut être entrevue alors par la distribution des constituants, dans l'espace à trois dimensions. Lorsque les surfaces accessibles sont suffisamment importantes, cette distribution peut être complétée grâce à des moyens de reconnaissance géophysique à maille ultra-fine (David *et al.* 2003, David 2004 : 29-30).

### *Structures évidentes dans les terres noires*

Depuis les découvertes faites lors des fouilles de Vienne, Londres, Lyon, Tours, Paris, Soissons jusqu'à celles récentes de Bayeux (Schütz 2011\*), la présence récurrente de structures évidentes au sein des terres noires, en plus des structures latentes, n'est plus à démontrer. Ce peut être des fosses à la fonction indéterminée (Gébus & Gama 2004), des trous de poteaux (Henrotay 1992\*), des fosses dépotoir (Thion *et al.* 1987\*), des fonds de cabanes excavées (Mac Intyre 1991\*), des fours de potiers et des fosses contenant des ratés de cuisson (Thouvenot 1998), des solins en pierre (Sindonino 2005c\*) ou des sablières basses et fragments de surfaces d'aménagements intérieurs de bâtiment (Lacroix 2004).

Toutefois, il est rare que le lien entre ces structures évidentes et les terres noires soit précisément abordé. Parfois même, l'organisation relative entre terres noires et structures

évidentes est peu détaillée et, dans les cas extrêmes, la présence de ces structures évidentes renvoie les terres noires à un simple « encaissant », et elles ne sont même plus évoquées. Le plus souvent néanmoins, il est mentionné la difficulté à suivre les limites des structures au sein des terres noires, ou à localiser les « niveaux de creusement » de ces structures. L'étude conduite par A. Bocquet (1999\*, 2000\*) à Jublain, mettant en relation des espaces intérieur et extérieur et la formation de terres noires, reste exceptionnelle.

Les méthodes employées doivent donc permettre de :

- Proposer des méthodes d'analyse de l'organisation spatiale des terres noires à l'échelle *intra* site qui, s'appuyant sur la discrétisation des dépôts en unités stratigraphiques, permettent de tenir compte de la structuration latente interne aux unités stratigraphiques, des processus de transformation subis par les unités stratigraphiques, et enfin des dépôts antérieurs et postérieurs aux terres noires ;
- Considérer des espaces qui ne présentent pas uniquement des stratifications homogènes, mais aussi des aménagements, des structures évidentes et latentes, « flottantes », dans leur épaisseur et latéralement, pour étudier les modalités de formation des terres noires dans ces configurations.
- 

### 2.1.2. Méthodologie opérationnelle

Le deuxième point de cette démarche méthodologique consiste à proposer une méthodologie opérationnelle, qui permette de collecter les éléments qui viennent d'être énumérés (2.1.1.).

Chaque méthode est présentée en détail plus loin (Chap. 4). Il est proposé ici une démarche méthodologique générale, idéalement applicable *in situ*, et permettant de recueillir les informations minimales sur l'organisation spatiale stratigraphique des niveaux de terres noires, les caractères globaux des US, leur structuration latente et leur micro-stratification. D'un point de vue opérationnel, la stratégie est à établir au cas par cas, et ne peut donc pas être généralisée.

Cette démarche méthodologique est centrée sur l'approche géoarchéologique, et ne prend donc pas en compte les études archéobiologiques. Toutefois, leur intégration dans la démarche est possible et souhaitable. Puisque l'approche géoarchéologique permet de donner les informations minimales d'étude des terres noires, c'est celle-ci qui a été privilégiée.

#### 2.1.2.1. Cadre urbain général

L'intégration des terres noires dans une approche des espaces urbains à l'échelle de toute une agglomération nécessite, comme il a été détaillé ci-dessus (2.1.1.), trois éléments principaux.

En premier lieu, le nombre d'observations fines, c'est-à-dire le nombre d'opérations archéologiques au cours desquelles la caractérisation des terres noires a été menée à différentes échelles, doit être suffisamment élevé pour pouvoir en dresser, *a minima*, une cartographie de

présence-absence. En second lieu, la présence de terres noires dans des milieux de conditions variables peut permettre de mettre en évidence certains processus spécifiques de formation et des étapes éventuelles d'évolution ou de maturité des terres noires (Macphail 2010 : 150-154). Enfin, les informations topographiques de ces agglomérations doivent permettre de remettre en contexte les observations de terres noires, en matière d'interprétation fonctionnelle et de pratiques socio-spatiales.

Pour cela, un inventaire des observations de terres noires peut être réalisé. Comme il constitue un point à part entière avec une méthodologie propre, permettant de définir le matériel de cette thèse, c'est-à-dire les villes traitées, il est exposé en détail plus loin (2.2.).

#### 2.1.2.2. Organisation spatiale et caractérisations des US de terres noires

A une échelle plus grande, les informations à collecter concernent tout d'abord l'organisation spatiale des terres noires et la caractérisation globale des US.

#### *Acquisition des données*

La reconnaissance des secteurs de terres noires et leurs localisations constituent le premier degré d'information spatiale. Une fouille par passes les plus fines possibles, guidées par les variations sédimentaires perçues (compacité, couleur, texture), permet ensuite de reconnaître les interfaces d'éventuelles unités stratigraphiques. Si tel est le cas, l'enregistrement des US et leur fouille prend alors le pas sur la fouille par passe (2.1.2.2.). Pour cela, et bien qu'elle puisse paraître ingrate et répétitive, la fouille par passe requiert toutefois toutes les compétences et l'attention de l'archéologue afin de percevoir les éventuelles interfaces.

Si la surface fouillée est importante (par exemple supérieure à 10 m<sup>2</sup>)<sup>39</sup>, la géolocalisation en trois dimensions des macro-constituants mis au jour au fur et à mesure de la fouille par passes permet d'informer la topographie interne des US épaisses (cette méthode est détaillée dans le chapitre 4.1.2.1.). Lorsque la surface est plus réduite, cette géolocalisation peut être menée, bien qu'elle risque de prendre place dans un espace trop réduit pour rendre compte de variations significatives, voire se situer au sein de creusements complexes dont la géométrie ne peut être informée (Cammass 2004 : 51-52). Si la surface est plus grande, la mise en œuvre d'une reconnaissance géophysique à profondeurs régulières, couplée à cette géolocalisation en trois dimensions, permet d'acquérir des informations complémentaires et, par visualisation immédiate, d'orienter les stratégies de fouille (David 2004). Cette reconnaissance peut également être pratiquée par échantillonnage systématique, selon une maille plus ou moins fine, prélevé au fur et à mesure de l'exploration.

---

<sup>39</sup> Cette surface minimale de 10 m<sup>2</sup> est définie suite aux expérimentations menées lors des opérations archéologiques de la ZAC - Amphithéâtre et de l'Îlot Sainte-Chrétienne à Metz.

La fouille par passe permet difficilement de percevoir l'organisation verticale fine. Des informations complémentaires peuvent alors être apportées par une approche stratigraphique fine des coupes associées au secteur fouillé.

Enfin, pour percevoir les éventuelles UMS et les variations fines à l'intérieur des unités, l'analyse micromorphologique reste la méthode la plus efficace.

### *Caractérisation des US*

Chaque unité stratigraphique doit faire l'objet d'une caractérisation globale. Idéalement, cette caractérisation gagnerait à être identique pour toutes les US. Toutefois, les contraintes opérationnelles engagent à hiérarchiser les approches selon leur rapidité d'exécution et la finesse des résultats qu'elles apportent. Pour cela, il n'existe pas de stratégie qui soit généralisable, et les méthodes employées doivent être adaptées au cas par cas. La stratégie qui est présentée ici suggère néanmoins d'opérer en deux temps, en procédant à une caractérisation générale rapide, puis, éventuellement, à l'acquisition de données plus précises.

La caractérisation des US, et des UMS éventuellement identifiées, peut être faite selon une description archéo-pédologique normalisée (Baize & Jabiol 1995, Roskams 2001 : 169-183, Fechner *et al.* 2004). Celle-ci présente le double avantage de faciliter le lien entre les descriptions archéologiques et micromorphologique, et d'offrir une estimation rapide des densités de constituants, fondée sur des abaques de référence (Bullock *et al.* 1985 : 24-25 par exemple). Cette méthode pseudo- quantitative n'est pas aussi précise qu'un comptage systématique des constituants réalisé sur des refus de tamis. Toutefois, il offre une rapidité d'exécution, ainsi qu'une finesse, davantage en accord avec les contraintes opérationnelles de temps.

La caractérisation globale des US et des UMS peut être précisée par certaines mesures physico-chimiques. Ces mesures sont réalisées sur un prélèvement perturbé le plus représentatif possible de l'unité, c'est-à-dire pris sur l'ensemble de l'unité, puis homogénéisé. Lorsque les unités stratigraphiques identifiées sont très volumineuses, et que des variations importantes y sont observables, ce prélèvement peut être localisé à proximité de ceux, non perturbés, réalisés pour l'analyse micromorphologique. Cette précaution, si elle ne permet pas de caractériser l'ensemble de l'unité, présente alors au moins l'avantage de coupler les deux approches.

Parmi l'ensemble des méthodes physico-chimiques employées pour caractériser les terres noires, cette démarche propose de centrer l'étude sur la mesure de la texture et des teneurs en matières organiques et en fer, par des critères multiples. En effet, comme il a été montré précédemment (1.4.2.1., Tab. 4) la matière organique entre pour une grande part dans la constitution des terres noires. Les mesures de la perte au feu ou des teneurs en phosphore sont donc des méthodes utilisées de manière récurrente pour caractériser les unités. Il paraît essentiel de pouvoir comparer les nouvelles acquisitions à ces résultats. D'autre part, la texture des



sédiments et leur teneur en fer sont des indicateurs précieux des processus pédologiques pouvant avoir eu lieu en leur sein, comme la percolation de solution.

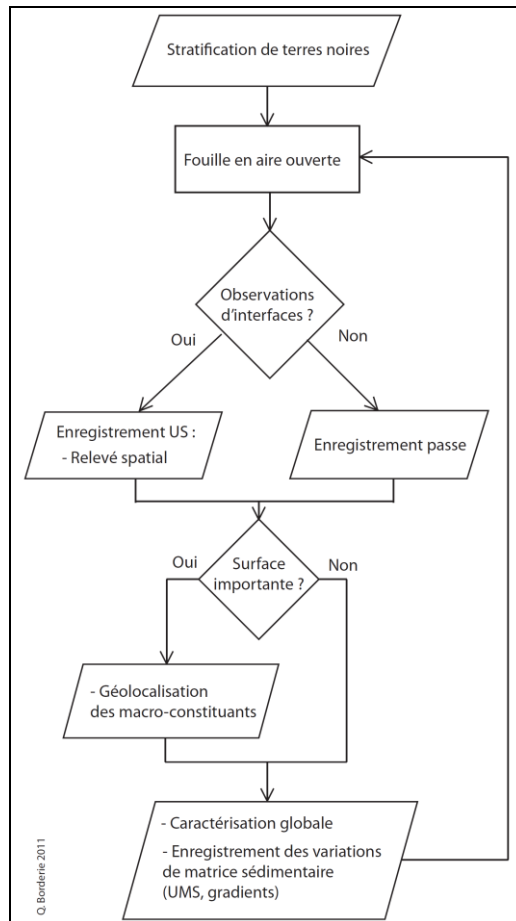


Figure 10 – Démarche générale adoptée pour l'étude des terres noires *in situ*.

La caractérisation globale des unités peut être faite par une lecture archéo-pédologique des stratifications, la mesure de la texture, des teneurs en matière organique, en fer et en carbonate des différentes US et UMS. L'enregistrement des variations de la matrice sédimentaire est également fait par la lecture archéo-pédologique des stratifications, ainsi que par l'approche micromorphologique.

A cela s'ajoute, la teneur en calcaire total des terres noires qui est un indicateur également précieux. En effet, les niveaux de terres noires sont souvent situés au-dessus des stratifications antiques, riches en calcaire et en mortier de chaux, et elles peuvent contenir une part importante de mortier plus ou moins altéré et de sables carbonatés. Cette teneur en calcaire permet également d'estimer le caractère acide ou basique des unités.

Enfin, l'approche micromorphologique est indispensable pour procéder à l'identification des micro-constituants contenus dans les unités et la structure pédo-sédimentaire de ces unités (la micro-fabrique).

2.1.2.3. Le temps des terres noires et les organisations spatiales

*Chronologie des terres noires*

Les difficultés importantes liées à l'identification de pas de temps courts dans les niveaux épais de terres noires ont été exposées en détail plus haut (1.4.1.1.). Même si des structures « flottantes », dans les terres noires peuvent être chronologiquement bien circonscrites, leur présence est ponctuelle. A l'échelle d'une agglomération, l'accumulation de chronologies disparates, plus ou moins dilatées, permet difficilement de comparer des dynamiques brèves d'un ou de plusieurs siècles (Halsall 1996).

Par conséquent, le parti a été pris de considérer, en premier lieu, la chronologie globale des terres noires, de la fin de l'Antiquité et du début du Moyen Âge, c'est-à-dire du IV<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle. Bien sûr, la comparaison des organisations spatiales, comme des interprétations fonctionnelles, dans cet intervalle de huit siècles, n'aurait pas de sens. C'est pourquoi, les interprétations en terme d'espaces sont davantage envisagées selon leur variabilité au sein de cet intervalle temporel, plutôt qu'en terme de fonction dédiée ponctuellement. Ainsi, la présence, au VII<sup>e</sup> siècle, d'une fosse, est une information isolée dans le temps et plus difficilement mobilisable. En revanche, la multiplicité des processus de dépôt (fins, massifs, rythmés) et de transformation (bioturbation, creusement, tassement), perçue dans un même espace, du IV<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle, est une information mobilisable.

Dans un second temps, lorsque des intervalles chronologiques plus précis le permettent, il pourra être intéressant et précieux de mettre en relation différentes organisations spatiales dont les temporalités plus fines sont connues. C'est le cas par exemple de la relation entre les espaces intérieurs et extérieurs. C'est le cas également de la confrontation entre les espaces à la fonction définie *a priori* (religieux, militaire, artisanal, circulation) et les caractéristiques des terres noires qui peuvent s'y trouver.

*Echelles d'acquisition et inférences spatiales*

Une autre difficulté importante à surmonter pour tenter de percevoir l'organisation des espaces urbains à travers les terres noires réside dans les différences entre les échelles d'acquisition des données et celles de leur interprétation. Ces difficultés sont inhérentes, finalement, à de très nombreux raisonnements archéologiques (Djindjian 1991, Stein & Linse 1993, Orton 2000, Olivier 2008).

L'acquisition des données, comme il vient d'être évoqué dans les paragraphes précédents (2.1.2.1. et 2.1.2.2.) se situe à trois échelles principales. L'échelle d'acquisition la plus fine est celle, *intra* US, résultant de l'échantillonnage (Courty *et al.* 1989 : 27-43) et des observations ponctuelles lors de fouilles de secteurs ciblés (Djindjian 1991). Le biais principal réside dans l'homogénéité de l'unité échantillonnée et dans la perception et l'enregistrement des variations spatiales de ces caractères (Orton 2000 : 148-176). L'échelle d'acquisition intermédiaire est celle de l'organisation

des stratifications, et des US entre elles. Le principal biais, indépendant de l'observateur, se trouve en effet davantage dans la préservation des stratifications et la multiplication, ou non, des processus de transformation et surtout d'érosion (Carver 1987, Schiffer 1987). Enfin, l'acquisition la plus globale se situe à l'échelle de l'agglomération elle-même, et le biais réside dans la connaissance des éléments qui ponctuent sa topographie, la précision de leur chronologie et de leur localisation, dense ou plus lâche.

Les moyens mobilisés pour, non pas atténuer les effets de ces biais, chose impossible, mais pour dépasser ces difficultés, consistent à fournir les descriptions globales des unités, comme exposé plus haut (2.1.2.2.), et à généraliser, c'est-à-dire à changer d'échelle, seulement sur des éléments qui permettent de réaliser des sauts interprétatifs. Les inférences faites à chaque étape étant explicitement formulées. Le parti est pris de mobiliser autant les informations relatives à la transformation des stratifications, qu'à leur dépôt, dans l'édification de ces inférences.

Ainsi, la présence d'une bioturbation importante dans les terres noires, observée dans toute une unité stratigraphique, n'est pas interprétée comme la preuve d'une bioturbation généralisée de tout un secteur, mais elle témoigne de la possibilité d'occurrence, dans cet espace, ce type de transformation, les conditions pour cela étant réunies. De même, des traces de piétinement et la présence d'agrégats roulés exogènes ne constituent pas la preuve que toute la zone est piétinée ni que ces agrégats y sont présents partout, mais que l'espace est l'objet d'une fréquentation, dont la densité est plus ou moins importante.

Enfin, un des objectifs du bilan documentaire présenté ci-dessous est de permettre, au moins en termes de présence ou d'absence, la réinsertion des observations de terres noires dans la topographie urbaine.

## **2.2. BILAN DOCUMENTAIRE : OBJECTIF ET METHODE**

### **2.2.1. Objectif : inventorier et localiser les terres noires dans les espaces urbains**

*Retour sur le concept: pourquoi inventorier les terres noires ?*

Le chapitre précédent a permis de montrer que les terres noires constituent une composante incontournable de la matérialité sédimentaire actuelle des espaces urbains anciens. En ce sens, elles peuvent être décrites *stricto sensu* comme une couche d'apparence homogène, sombre, entre les stratifications antiques et médiévales plus nettement stratifiées (Roskams & Schofield 1978 : 227-228, Macphail 1981 : 309). Les terres noires *stricto sensu* ne constituent donc pas directement une matérialité sociale passée, pas au même titre qu'une sole de foyer ou qu'une monnaie. Les terres noires sont un « entre-deux », un « concept d'attente », car elles sont le

résultat de processus de dépôt et de transformation nombreux, dont la combinaison a permis leur production et qu'il convient d'interpréter. Ces processus sont socio-environnementaux, et ils témoignent, eux, de la réalité passée des centres urbains.

Donc, localiser les terres noires de la même manière que les structures évidentes (fosses, foyer...), c'est mettre sur le même plan les processus socio-environnementaux producteurs de dépôts urbains, qu'ils soient à l'origine de la formation de fosses, de solins, de trous de poteaux ou de dépôts plus difficilement interprétables.

### *Définition du matériel d'étude*

Le but est de savoir comment les terres noires peuvent renseigner sur l'organisation des espaces urbains. Ce bilan documentaire permet d'établir le matériel de cette étude, c'est-à-dire les agglomérations où les observations sont nombreuses et détaillées.

Afin de s'affranchir de la définition *a priori* du caractère urbain des agglomérations traitées, il a été choisi d'étendre la recherche à tous les anciens chefs-lieux de cité et agglomérations antiques, ainsi qu'aux agglomérations d'origine médiévale. Pour cela, la prospection a porté sur tous les rapports d'opérations disponibles dans les Services Régionaux de l'Archéologie de cinq régions du Bassin de Paris : la Haute-Normandie, la Picardie, l'Île-de-France, la Champagne-Ardenne et la Lorraine. L'inventaire systématique a été arrêté en décembre 2008, c'est pourquoi, dans ce travail, les opérations archéologiques ayant permis d'observer des terres noires après cette date sont plus ponctuelles.

## **2.2.2. Méthode : documents et critères de collecte**

### *Les mots et la chose*

La première difficulté à réaliser un inventaire des terres noires réside dans le faible nombre de publications consacrées au sujet. Depuis la table ronde internationale de Louvain-la-Neuve en 2001, publiée en 2004, aucune publication de synthèse n'a été faite. Quelques publications ponctuelles sont parues (Macphail *et al.* 2003, Borderie 2008, Devos *et al.* 2009, Fondrillon 2009, Laurent & Fondrillon 2010, Macphail 2010), mais, en définitive, les ouvrages où se trouvent les informations relatives aux terres noires, en France, sont les synthèses urbaines ou régionales (comme les DEPAVF, CAG, BSR, TCCG, Neiss & Sindonino 2004, Galinié (dir.) 2008) et les monographies de fouilles (telles celles de L. Guyard (dir.) 2003 pour Paris, ou de R. Dupont (dir.) 2010 pour Metz) et, surtout, les rapports d'opérations.

La deuxième difficulté, et sans doute la plus importante, réside dans la dénomination qui est faite des terres noires, que les travaux s'y consacrent de près ou de loin. Par exemple à Metz, les terres noires sont fouillées, étudiées, publiées, mais on les appelle généralement les « sédiments humiques » (Thion 1994a\*) ou les « couches sombres » (Gébus & Gama 2004). Cette

terminologie est extrêmement hétérogène et il peut être fait mention de « terres noires, terre noire, couche sombre, couches noires, sédiments humiques, dark earth, black earth », ou de tournures plus elliptiques comme : « niveaux épais et sombres difficiles à appréhender » pour lesquels « la lecture verticale de terrain est rendue parfois impossible, ne révélant aucune différence de structure, de texture ou de couleur des couches » (Arlaud *et al.* 1994 : 46), voire encore plus allusives : « ... simplification de la stratification d'origine, amalgamée par l'activité chimique et biologique de longue durée ... » (Galinié 2009 : 201).

Le manque de visibilité des terres noires dans les rapports d'opérations constitue une troisième difficulté non négligeable. Souvent, les terres noires ne sont mentionnées que dans les inventaires d'US ou les relevés stratigraphiques de coupes. Cela sans doute pour deux raisons pratiques. La première : les terres noires appartiennent à une période souvent considérée comme un entre-deux, dans les paradigmes de perception du passage de l'Antiquité au Moyen Âge (Chap. 1.1.). Par conséquent, elles ne trouvent pas toujours leur place dans l'organisation du texte : elles sont reléguées dans les inventaires et relevés de coupes, quand c'est le cas. La seconde raison pratique de ce manque de visibilité, déjà évoquée, est la perception des terres noires comme « encaissant » sur le terrain. Dans ce cas, le sédiment n'est pas considéré comme porteur d'information, mais seulement comme support des structures, ou du mobilier, pourtant parfois absents. Dans ce cas aussi, les stratifications de terres noires perdent toute visibilité et ne sont repérables que dans les inventaires d'US, les relevés stratigraphiques ou les clichés de terrain.

Enfin, la dernière difficulté, sans doute la plus problématique, relève des politiques de fouille et de prescription archéologique, ainsi que des problématiques scientifiques locales. Certaines agglomérations ne font pas l'objet d'une appréhension, plus ou moins fine ou systématique, des sédiments du premier Moyen Âge à l'époque moderne, s'ils ne sont pas quelque peu spectaculaires. Dans ce genre de configuration, même si des structures ou du mobilier du premier Moyen Âge ou de l'Antiquité tardive peuvent être reconnus, le sédiment qui les contient ou les entoure est ignoré<sup>40</sup>.

### *Méthodologie de l'inventaire*

La documentation de base est constituée par les rapports d'opérations, les textes de synthèse qu'ils présentent, ainsi que les rapports de spécialistes, les relevés stratigraphiques de coupes, les inventaires d'US, les prises de vue de terrain. Elle est complétée par les notices de BSR, les annuaires du C.N.A.U., les chroniques de fouilles (*Gallia*, *Archéologie Médiévale*). Les éventuelles mentions de « terre noire » ou de « terres noires » recueillies sont complétées par les expressions et descriptions qui témoignent de la présence de terres sombres et épaisses, d'apparence homogène. La même attention est portée à l'absence de terres noires et, dans ce cas,

---

<sup>40</sup> L'affirmation catégorique de l'absence de terres noires dans des agglomérations à l'activité archéologique intense a ainsi pu être plusieurs fois constatée lors de ce travail. Le présent inventaire a permis par la suite de nuancer ces affirmations.

au type de sédiment qui a pu être mis au jour. Enfin, cet inventaire est complété, lorsque cela est possible, par une intervention sur le terrain. Cela, dans un objectif de prospection, de reconnaissance et d'observations des stratifications, voire de proposition ou de mise en place de protocole d'analyse<sup>41</sup>, mais aussi pour confirmer ou infirmer l'absence de terres noires.

Le dépouillement est ensuite réalisé dans le but de collecter à la fois les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des terres noires.

Les caractéristiques intrinsèques collectées sont celles décrivant la couleur, la texture, la structure, l'étendue et l'épaisseur du sédiment. L'**épaisseur** des couches considérées, toutes US confondues, est un premier indice. Quand l'épaisseur de ces unités n'est pas exprimée numériquement, la mention de niveaux « épais », de « couches massives » peut être une indication précieuse. Concernant la **couleur**, les terres noires sont considérées avant tout comme étant sombres, mais cette coloration peut varier. Les qualificatifs « noir », « brun », « gris », « sombre », leurs combinaisons ou les termes s'en approchant, sont donc des indices intéressants. L'**étendue** des couches est également une indication et bien souvent les terres noires « recouvrent tout le site » ou « scellent » certains niveaux. Des indications sur la nature du sédiment peuvent parfois être données. Ainsi ce peut être des couches « humiques », « grasses », « organiques », « végétales », de même pour la **structure**, qui se restreint le plus souvent à une « apparence homogène ». Donc, les descriptifs d'identification de strates, de limites entre US comme : « niveaux difficiles à identifier », « couche à la lecture difficile » par exemple, sont essentiels. La **texture** peut aussi être explicitée en termes granulométriques (limons, sables, argiles). Dans ce cas, les « terres noires » correspondent généralement à des sédiments limoneux, limono-sableux ou sablo-limoneux. Enfin, comme les terres noires sont parfois interprétées, les niveaux de « remblai », de « terre à jardin » ou de « terre arable » doivent être l'objet d'une attention toute particulière.

Les caractères extrinsèques collectés sont surtout relatifs à leur localisation et à leur position stratigraphique d'entre-deux. Compte tenu de la difficulté à circonscrire les limites de l'urbain pour la période du IV<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle (Laurent & Fondrillon 2010), l'**emprise spatiale** à examiner doit donc, *a minima*, couvrir l'emprise de l'ancienne agglomération antique (quand il y en a une) et celle de l'agglomération moderne (quand il y en a une également). La **chronologie** des terres noires n'étant pas clairement circonscrite non plus (Chap. 1.4.2.2.), c'est d'abord en terme d'entre-deux stratigraphique que les terres noires sont à considérer, c'est à dire relativement aux couches antiques antérieures et médiévales ou modernes postérieures.

### *Base de données*

---

<sup>41</sup> Comme ce fut le cas à Amiens, Beauvais, Evreux, Metz et Noyon au cours de la réalisation de cette thèse.

L'ensemble des informations recueillies lors de cet inventaire a été stocké dans une base de données. Cette base de données a permis de faciliter le tri des observations, selon les différents critères retenus et évoqués plus haut. Elle a également facilité l'élaboration des états de la documentation donnés en catalogue dans les annexes (Annexe 2) et des cartographies proposées dans les chapitres 3 et 5.

La structure relationnelle de la base de données est simple, et s'articule autour de quatre tables. La première recense les opérations archéologiques traitées, la deuxième est l'inventaire de la documentation utilisée, la troisième table synthétise les observations de terres noires, et la dernière table recense la terminologie utilisée pour désigner les terres noires.

Par exemple, l'opération archéologique de sauvetage programmé de la *rue Pierre Hardie* à Metz (recensée dans la table « OpAr » des opérations archéologiques) est documentée par le rapport d'opération « Gébus *et al.* 1998\* » et la publication « Gébus & Gama 2004 » (tous deux inventoriés dans la table « Doc » de la documentation). Les « sédiments humiques », ou « terres noires » (désignations recensées dans la table « Exp » des expressions désignant les terres noires) y sont constitués de limon sableux brun-noir, ils présentent des concentrations de mobilier, une « chape d'argile » et sans doute un solin, et sont interprétés comme des espaces de cours ou de dépendances d'habitations (synthétisé dans la table « TN » des observations de terres noires). Suite à cette opération, les terres noires ont fait l'objet d'une analyse micromorphologique « Gebhardt 1997 » (également inventoriée dans la table « Doc »).

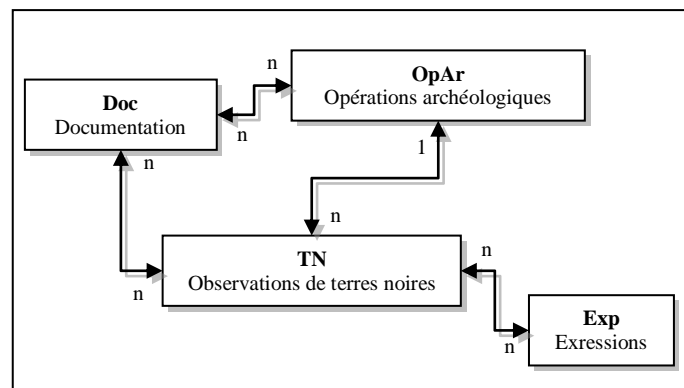


Figure 11 – Modèle conceptuel de la base de données

Les relations entre les différentes tables sont donc toutes de types « plusieurs à plusieurs », sauf celles entre les observations de terres noires et les opérations archéologiques. En effet, chaque observation de terres noires a lieu pendant une, et une seule, opération archéologique.

Enfin, en plus des principales, quatre autres tables détaillent ces informations. Il s'agit de la table des types d'opérations, des localisations, des personnes et des types de documentation. Finalement, l'implémentation avec OpenOffice Base<sup>42</sup> est la suivante (Fig. 12) :

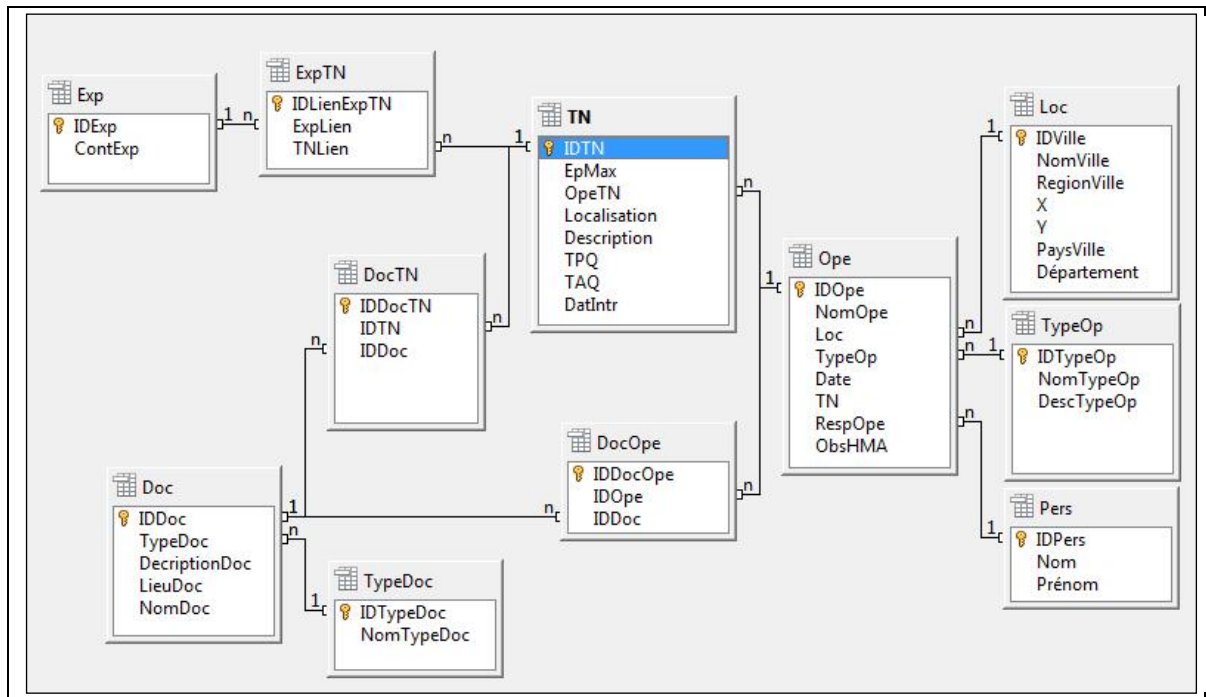


Figure 12 - Modèle conceptuel de données implémenté avec OpenOffice Base

La description de chaque table et les métadonnées sont détaillées dans les annexes (Annexe 3).

### 2.2.3. Résultat intermédiaire : les terres noires des agglomérations dans cinq régions

#### *Types d'observations documentaires*

Les résultats de ce bilan sont relatifs à la matière documentaire, c'est-à-dire au type d'observations collectées et au nombre d'observations dans chaque agglomération. Ils ont permis de déterminer les agglomérations traitées plus détail dans cette thèse.

#### *Types d'observations documentaires*

De la plus documentée à la moins documentée, les observations collectées sont les suivantes :

<sup>42</sup> Le choix de ce logiciel a été déterminé par son accès gratuit et facile, le fait qu'il soit *open source*, et qu'il présente toutes les fonctionnalités indispensables d'un logiciel de gestion de bases de données, en premier lieu l'édition des relations.



- objet d'une partie du rapport et de rapports spécialisés (Collège de France à Paris, Pierre Hardie à Metz, Abords de la Cathédrale à Tours, parking de l'hôtel de ville à Evreux)
- objet d'une partie du rapport d'opération (Espaces du Palais à Rouen)
- objet d'annexes spécialisées du rapport d'opération
- descriptions différentes dans un ou plusieurs paragraphes du rapport d'opération
- description globale dans un paragraphe du rapport d'opération
- description détaillée au sein d'une description stratigraphique
- description dans un inventaire d'US et localisation sur un relevé de coupe
- mention dans une description stratigraphique, mais non détaillée
- mention dans un inventaire d'US
- observations sur les relevés de coupes

D'autres d'informations, plus ou moins précises selon les circonstances, ont également été acquises par témoignage oral ou reconnaissance de terrain.

#### *Nombre d'observations par ville et corpus d'étude*

Le bilan de cet inventaire documentaire montre que, dans les cinq régions prospectées (Haute-Normandie, Picardie, Île-de-France, Champagne-Ardenne, Lorraine), les observations de terres noires sont finalement limitées aux grandes agglomérations actuelles, pour lesquelles les contraintes d'aménagement permettent de multiplier les opérations archéologiques (Tableau 8). L'inventaire permet également de constater que la présence de terres noires ne se limite pas aux anciens chefs-lieux de cités ou aux agglomérations d'origine antique. Les cas de Compiègne et de Jouars-Pontchartrain illustrent cette apparente omniprésence des terres noires dans les centres urbains, quelle que soit la chronologie de leur occupation. Ces observations rejoignent celles, déjà évoquées dans le chapitre précédent, de Bruxelles, de Namur ou encore de Jublain ou Javols, où des terres noires ont été observées. Finalement, il émerge de cet examen, comme il avait déjà pu être constaté suite aux travaux entrepris lors d'un master (Borderie 2006), que les terres noires sont systématiquement associées à une occupation, plus ou moins dense, des agglomérations. Le catalogue donné en annexes (Annexes 2) détaille pour Amiens, Beauvais, Metz et Noyon chacune de ces observations.

S'il est significatif, le nombre de ces observations, excepté pour Metz, Paris et Reims, est toutefois peu élevé. De plus, la nature des informations, le degré de précision des descriptions, et l'application ou non d'études spécifiques aux terres noires, sont très hétérogènes d'une opération à une autre. Certaines observations sont en effet relativement anciennes, comme dans le centre de Châlons-en-Champagne (Chossenot 1978-1983), et n'ont souvent fait l'objet que d'un rapport sommaire. D'autres, comme Paris ou Rouen, permettent difficilement d'acquérir de nouvelles données, compte tenu de la fréquence relativement peu élevée des aménagements dans les centres

anciens. De plus, Paris a également déjà fait l'objet de synthèses concernant les terres noires (Cammass 2000, Guyard (dir.) 2003, Cammass 2004, Borderie 2006). Bien que la distribution des opérations archéologiques, sur l'ensemble de l'agglomération, permette difficilement d'observer une organisation spécifique des espaces urbains, des résultats localisés et particulièrement intéressants ont pu être obtenus. Ces résultats, déjà détaillés par C. Cammass (2000), L. Guyard ((dir.) 2003), C. Cammass (2004) ou Q. Borderie (2006) sont mobilisés dans le chapitre 6.

Localité	Nombre d'opérations
<b>Metz</b>	<b>31</b>
Paris	26
Reims	23
<b>Noyon</b>	<b>15</b>
Amiens	14
Châlons-en-Champagne	12
Evreux	12
Rouen	11
<b>Beauvais</b>	<b>11</b>
Melun	3
Beaumont-sur-Oise	3
Yutz	3
Chelles	2
Laon	2
Jouars-Pontchartrain	2
Château-Thierry	2
Compiègne	2
Saint-Denis	1
Toul	1
Sarrebourg	1
Brienne-la-Vieille	1

**Tableau 8 – Nombre d'opérations archéologiques par localité**

Pour chaque localité prospectée, ce tableau recense le nombre d'opérations archéologiques lors desquelles il a été possible d'observer des niveaux de terres noires, correspondants aux critères explicités au chapitre 2.2.2.

En effet, il a semblé encore plus intéressant de cibler cette étude sur des villes permettant l'acquisition de nouvelles données dans un contexte déjà bien renseigné. Pour cela, Metz semble l'agglomération la plus appropriée, compte tenu du nombre d'observations recensées. La possibilité d'intervenir lors de deux opérations majeures<sup>43</sup> a conforté dans le choix de cette ville comme cas d'étude.

La ville de Noyon est également particulièrement intéressante, car, en plus de présenter un nombre non négligeable d'observations, elle a la particularité d'être relativement peu étendue et, contrairement à Paris, Reims ou Metz, elle n'a pas été chef-lieu de cité ou siège d'un évêché avant le VIIe siècle.

Enfin, en plus de présenter un nombre non négligeable d'observations de terres noires, la ville de Beauvais a permis de multiplier les interventions de terrain dans un secteur *intra muros* très précis lors de son réaménagement, entre la cathédrale carolingienne, la cathédrale gothique, et le palais épiscopal. C'est pourquoi Beauvais, en plus de Metz et Noyon, a été intégrée au *corpus* principal de cette thèse.

<sup>43</sup> Les opérations archéologiques préventives de la ZAC Amphithéâtre et de l'Îlot Sainte-Chrétienne sont présentées dans le chapitre suivant.

### **2.3. MATERIEL ET METHODES EMPLOYEES**

L'exposé de la démarche méthodologique générale a permis de justifier le choix du matériel et des méthodes employées.

Le matériel mobilisé pour cette thèse est donc constitué des agglomérations de Metz, Beauvais et Noyon, au sein desquelles est réalisé un bilan topographique et de nouvelles acquisitions de terrain, lors d'opération de fouilles, présentées au chapitre suivant.

Les méthodes employées sont, dans ces agglomérations et lors de chaque opération de terrain :

- inventaire à l'échelle de l'agglomération (la méthode est expliquée dans le présent chapitre, et les résultats sont présentés dans le Chap. 3)
- stratigraphie et organisation 3D à l'échelle des stratifications (la méthode est exposée dans le Chap. 3, et les résultats dans le Chap. 5) ;
- caractérisation globale des unités et lecture fine des US et UMS, interprétations des processus de formation selon une approche micromorphologique et physico-chimique, cette dernière étant centrée sur la matière organique et les métaux (la méthode est exposée dans le Chap. 3, et les résultats dans le Chap. 5).

### Chapitre 3 - CORPUS DOCUMENTAIRE ET LOCALISATION DES TERRES NOIRES

« Aussi les formes urbaines – celles, spatiales, des bâtiments, et celles temporelles des comportements – s'accordent-elles avec, se conforment-elles, à la représentation que la société se fait de l'appropriation entre elle-même (*sa* nature) et son autre (*la* nature). »

A. Berque - « Des toits, des étoiles », *Natures en villes*, *Les Annales de la Recherche Urbaine*, 74, 1997 : 3-11



### 3.1. METZ

#### 3.1.1. Présentation géographique et topographie historique

##### 3.1.1.1. Le site de Metz

##### *Géographie, géomorphologie et géologie*

La carte géologique 164 (34-13) de Metz a permis de réunir les informations présentées ici (BRGM 1972).

Metz se trouve à l'est du Bassin de Paris, dans la vallée de la Moselle, qui érode, à l'ouest, le profil en cuesta des calcaires du Bajocien (J1b-a) et, à l'est, les marnes du Lias du plateau lorrain (I2-3a), sur lesquelles reposent des limons loessiques (LP). Cette vallée asymétrique est aussi parcourue par la Seille, affluent de rive droite, issue de ce même plateau. La Seille, dont le rôle dans le commerce, du sel notamment, a été majeur (Olivier & Kovacik 2006), se jette dans le bras sud de la Moselle en aval de la butte témoin de la « colline Sainte-Croix ».



**Figure 13 – Metz : Carte géologique**

La ville est principalement située sur des alluvions anciennes sableuses à fond argileux (Fy) et des alluvions récentes (Fz) de la Seille (à l'est) et de la Moselle (à l'ouest). (D'après BRGM 1972)

Metz est en effet située en grande partie de 10 à 20 m au-dessus du fond alluvial actuel (autour de 165 m NGF), sur une butte témoin des terrasses anciennes de la Seille et de la Moselle. Cette butte est composée de sables alluvionnaires reposant sur les argiles et calcaires du Lotharingien, dont le fond est constitué d'argiles, ce qui a permis la formation et le maintien d'une nappe perchée, à 1,5 à 4 m de profondeur. Ce plateau d'interfluve comprend deux collines, celle de « la Citadelle » au sud, et celle de « Sainte-Croix » au nord, qui atteint 188 m d'altitude. C'est sur ce promontoire qu'ont été retrouvées les premières traces d'un établissement urbain protohistorique à Metz.

### *Géomorphologie urbaine*

La puissance des couches archéologiques est très importante sur l'ensemble de la butte témoin, atteignant plus de 6,00 m entre les deux collines, comme sur le « Haut de Sainte-Croix » et sur la colline de la Citadelle (Brunella *et al.* 1992). Cette dernière a toutefois subi une érosion importante lors de l'édification de la citadelle qui lui a donné son nom, ainsi qu'au XIXe siècle, lors des aménagements qui ont suivi son démantèlement. Au cours des fouilles de l'Arsenal Ney (Heckenbenner *et al.* 1992 : 13) il a en effet été constaté, sur une partie de l'emprise, un arasement des dépôts jusqu'aux niveaux du Ier siècle, voir jusqu'au substrat. Les cours de la Moselle et de la Seille ont été, depuis l'Antiquité, considérablement artificialisés. Des gains d'espace importants ont été constatés sur les berges des îles de la Moselle (Milutinovic & Lansival 2010\*) et la Seille a été, en 1906, intégralement détournée de son cours situé au pied de la colline Sainte-Croix (Roth 1986 : 356, pl. XXXIV, Brunella *et al.* 1992 : 72).

#### 3.1.1.2. Topographie urbaine de Metz

La topographie urbaine ancienne présentée ici est principalement fondée sur la synthèse des informations apportées par l'étude de la topographie chrétienne de Metz réalisée par N. Gauthier (1986), la Carte Archéologique de la Gaule<sup>44</sup> consacrée à Metz (Flotté (dir.) 2005), et le Document d'Evaluation du Potentiel Archéologique de Metz (Brunella *et al.* 1992), dont la réactualisation régulière est assurée par l'équipe de F. Gama (PotArUM 2005\*). D'autres informations ont également été collectées directement dans les rapports d'opérations archéologiques.

### *Recherches archéologiques à Metz*

Bien que l'intérêt porté à l'histoire de la ville soit très ancien<sup>45</sup>, c'est surtout à partir du XIXe siècle que la recherche archéologique messine prend une dimension très importante, dont témoigne la création de la Société d'Histoire et d'Archéologie de la Moselle, avant 1870. Pendant l'annexion allemande, J.-B. Keune (1858-1937) dirige des fouilles de grande ampleur, dont

<sup>44</sup> La partie consacrée au premier Moyen Âge est rédigée par P.-E. Wagner (2005)

<sup>45</sup> Une synthèse de l'origine de l'archéologie à Metz est proposée dans P. Flotté (dir.) 2005

certaines ont un caractère préventif, lié à l'extension de la ville. Avant l'édification de la gare et lors du démantèlement des fortifications, entre 1902 et 1904, l'amphithéâtre et la basilique Saint-Arnoul (n° 35 Fig. 14) font l'objet d'explorations archéologiques et des vestiges du premier Moyen Âge y sont mis au jour. Parallèlement, E. Knitterscheid dirige dès 1898 les premières opérations de fouille de l'église Saint-Pierre-aux-Nonnains, qui sont reprises pendant la seconde guerre mondiale par W. Reusch.

Des opérations plus ponctuelles sont ensuite conduites dans les années 1950 et 1960, par J.-J. Hatt notamment, comme celles de la Visitation (Hatt 1958). Les années 1970 et 1980 sont marquées par les scandales archéologiques de l'îlot Saint-Jacques et des Hauts de Sainte-Croix, mais aussi par les actions du GUMRA<sup>46</sup>, qui participe au congrès d'archéologie urbaine de Tours. Ces années voient également le regroupement et l'installation à Metz des circonscriptions des Antiquités historiques et préhistoriques de Lorraine, en 1984, et dont furent successivement directeurs M. Colardelle, J.-L. Massy, J. Burnouf, M. Willaume et M. Prestreau. Le suivi archéologique des travaux ayant lieu à Metz est donc particulièrement soutenu, la réalisation de bilans est régulière (Brunella *et al.* 1992, PotArUM 2005, Flotté (Dir.) 2005) et la communauté d'agglomération s'est dotée depuis 2007 d'un service d'archéologie préventive.

#### *Aperçu des connaissances sur le site urbain de Metz du second âge du Fer et de la période romaine*

L'établissement urbain de Metz du second âge du Fer a été identifié sur la colline Sainte-Croix, par la présence d'une nécropole datée de la fin du III<sup>e</sup> au milieu du II<sup>e</sup> siècle av. J.-C., de fortifications (rue Marchant et rue Taison) datées autour de 110 av. J.-C. et de 55 av. J.-C. ainsi que de vestiges de bâtiments tels des fosses, trous de poteaux et sablières basses (Bressoud 2003).

Bien que les textes soient relativement lacunaires pour la période romaine, l'épigraphie et les découvertes archéologiques permettent de mieux cerner l'emprise et les différentes modalités d'occupation de *Diiodurum*, chef-lieu administratif de la cité des *Mediomatrici*. Loin de se cantonner à l'espace d'interfluve, l'agglomération s'étend, dès le I<sup>er</sup> siècle, vers le nord, au-delà du bras méridional de la Moselle (quartier du Pontiffroy), vers l'est, de l'autre côté du cours ancien de la Seille (Outre-Seille), ainsi qu'au sud, dans le secteur de l'amphithéâtre, couvrant une superficie minimale de 120 ha environ (Alix *et al.* 2009 : 7). L'hypothèse d'un quadrillage unique de rues orthogonales structurant l'ensemble de la ville est désormais abandonnée. Les rues mises en évidence dans les autres quartiers témoignent de systèmes distincts, liés notamment au tracé des axes antiques convergeant vers la ville, ainsi qu'aux contraintes hydrographiques et topographiques. Les espaces funéraires associés à cette vaste agglomération semblent se concentrer au sud, dans l'actuel quartier du Sablon, et, dans une moindre mesure, à l'est sur les pentes du plateau, par delà la Chenau, petit affluent de rive droite de la Seille (Brunella *et al.* 1992). Dans l'habitat, l'architecture de terre et de bois est omniprésente au I<sup>er</sup> siècle (bâtiments

<sup>46</sup> Groupe Universitaire Messin de Recherche Archéologique..



sur poteaux plantés pour les exemples les plus précoces, pans de bois sur sablières basses et/ou solins maçonnés). A partir de la fin du I<sup>er</sup> siècle, les élévations en pierre sont davantage répandues. Des chauffages par hypocauste sont attestés à partir du II<sup>e</sup> siècle, comme la mise en place des grandes *domus* présentant des mosaïques (Flotté (dir.) 2005). La construction de l'amphithéâtre, vers la fin du I<sup>er</sup> siècle ou au II<sup>e</sup> siècle, n'a pas pu être précisée lors des fouilles, non stratigraphiques, menées en 1902 et 1903. Une réoccupation de l'amphithéâtre semble toutefois intervenir durant l'Antiquité tardive, comme l'atteste « la nature des couches, notamment un épais « limon noir » composé essentiellement de déchets organiques » (Flotté (dir.) 2005 : 87 citant Schramm *et al.* 1902) contenant, entre autres, des tuiles estampillées et de la sigillée d'Argonne.

L'enceinte, édifiée à la fin du III<sup>e</sup> siècle ou au début du IV<sup>e</sup> siècle, enclôt une surface estimée à une soixantaine d'hectares, ce qui est important, comparé aux autres fortifications urbaines tardives recensées en Gaule (Brunella *et al.* 1992 : 26). Le rôle renforcé de Trèves, qui devient au IV<sup>e</sup> siècle l'une des capitales de l'empire, profite certainement à Metz. Ainsi, la présence des ateliers impériaux de vêtements y est mentionnée (*Notitia Dignitatum*, cité par Gauthier 1986).

#### *Aperçu des connaissances historiques relatives au premier Moyen Âge à Metz*

Metz revêt une importance toute particulière au premier Moyen Âge. Elle devient en effet la capitale du royaume d'Austrasie à partir du règne de Théodebert I<sup>er</sup> (534-548), et le mariage de Sigebert I<sup>er</sup> et de Brunehaut, chanté par Venance Fortunat, y est célébré en 566 ou 569. Childebert II est également proclamé roi à Metz en 575, tandis que sont mentionnés les résidences et les passages de Théodebert II, Théoderic II (qui meurt à Metz en 613), Clotaire II et Dagobert I<sup>er</sup>. Les conciles « austrasiens » de 551, 571, 590 ont également lieu à Metz.

La place politique et administrative centrale de Metz est encore soulignée par l'épiscopat de saint Chrodegang, évêque de Metz de 742 à 766, chargé par Pépin le Bref et le pape Etienne II de la réforme ecclésiastique de tout le royaume franc. Enfin, la reine Hildegarde et l'empereur Louis-le-Pieux sont inhumés à Metz. Les palais et résidences de ces personnages illustres, bien qu'ils soient mentionnés du VI<sup>e</sup> au IX<sup>e</sup> siècle, n'ont jamais pu être identifiés matériellement lors de fouilles<sup>47</sup>. Une résidence comtale est mentionnée au IX<sup>e</sup> siècle, alors que la résidence royale ne l'est plus à partir du Xe siècle, au contraire de la résidence épiscopale qui est localisée à proximité de la cathédrale.

La topographie historique de Metz au premier Moyen Âge est également marquée par l'abondance des édifices religieux (Fig. 14). Cette sur-représentation est principalement due à

<sup>47</sup> Les emplacements 42 à 44 sur la figure 14 sont des suggestions très hypothétiques (Brunella *et al.* 1992, Flotté (dir.) 2005), fondées sur la présence d'édifices antiques monumentaux reconnus, comme les thermes des Hauts-de-Sainte-Croix.

deux documents : la règle de Chrodegang rédigée entre 751 et 766 et la liste stationale rédigée dans la deuxième moitié du VIII<sup>e</sup> siècle (Gauthier 1986 : 38).

En plus des édifices de culte et des monastères, l'enceinte de Metz est évoquée dès le VI<sup>e</sup> siècle par Venance Fortunat (*La Moselle, Carm. III, 13*). Elle est également mentionnée indirectement au IX<sup>e</sup> siècle, par le fait que l'évêque Robert (883-917) soit qualifié de *reformat<sup>48</sup> murorum urbis* et que l'église Saint-Victor (n° 31 Fig. 14) soit dite *intra-muros* sous le patronat de l'évêque Bennon (927-929), suite à la construction d'un nouveau mur (n° 49 Fig. 14) autour du *suburbium sancti stephani* (Wagner 2003 : 48).

Dans le même document, un marché est également mentionné dans ce *suburbium sancti stephani* (n° 50 Fig. 14). Au VIII<sup>e</sup> siècle, il y est également signalé une *strata publica* (n° 45 Fig. 14) et, deux siècles auparavant, un *portus* (n° 52 Fig. 14) lié au transport du sel, et un pont (n° 47 Fig. 14) sont évoqués par Grégoire de Tours (*De Virtutibus sancti Martini*, IV, 29). Un pont est également mentionné par le cartulaire de Gorze au IX<sup>e</sup> siècle (Gauthier 1986 : 41). En rive gauche du bras de la Moselle, une fortification est peut être à localiser autour des églises Saint-Médard, Saint-Georges et Sainte-Polyeucte (Wagner 2005). En effet, en 880, le lieu dit « Le Therme » à la tête du pont de Moselle est dit « *ad Thermas, infra murum civitatis* ».

Enfin, deux foires sont attestées au Xe siècle, et une voie publique est évoquée au XI<sup>e</sup> siècle par Sigebert de Gembloux (Wagner 2005).

La carte présentée est une proposition de synthèse des données issues des textes renseignant l'urbain du premier Moyen Âge (Fig. 14). La localisation des édifices de culte au sein du groupe épiscopal est fondée sur les travaux de C. Heitz & F. Héber-Suffrin (1982). Bien que la localisation de chaque édifice soit hypothétique, celles de l'église Sainte-Marie (2) et du baptistère Saint-Jean-Baptiste (3) sont les plus sujettes à caution.

### 3.1.2. Les terres noires et l'archéologie du premier Moyen Âge à Metz

Le bilan dressé récemment pour Metz au premier Moyen Âge, dans la Carte Archéologique de la Gaule, suggère que le « haut Moyen Âge est très peu représenté ou reconnu archéologiquement. Il se signale sous la forme d'objets isolés qui proviennent le plus souvent d'un contexte funéraire, de fosses ou de latrines, et de « terres noires », sur lesquelles quelques fouilles récentes apportent un nouvel éclairage. » (Wagner 2005 : 144). En outre, des interventions archéologiques ont permis de mettre au jour, en plus de terres noires, des traces d'habitat, de voirie, d'aménagements de berges ou encore de fortifications.

---

<sup>48</sup> *Reparator* dans Wagner 2003.

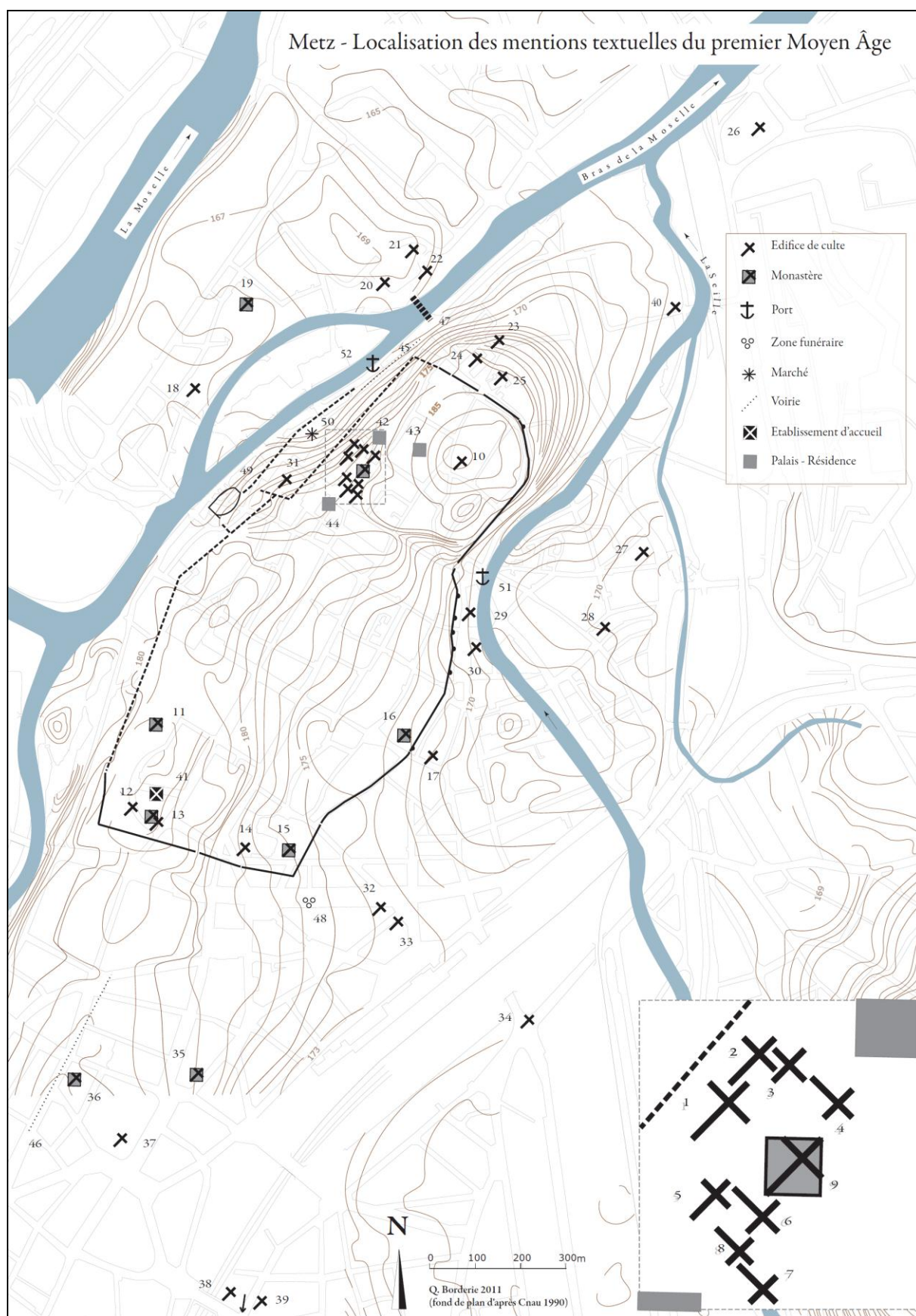


Figure 14 – Metz : Localisation des mentions textuelles de topographie du premier Moyen Âge.  
(D'après Gauthier 1986, Brunella *et al.* 1992, Flotté (dir.) 2005, PotArUM 2005\*). Les numéros se rapportent au tableau 9.

### Chapitre 3 - Corpus documentaire et localisation des terres noires

	Nom	Description et documentation principale
1	Eglise cathédrale Saint-Etienne	<i>Oratorium beati Stephani</i> (Grégoire de Tours), <i>Sanctus Stephanus infra episcopio</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
2	Eglise Sainte-Marie	<i>Sancta Maria infra episcopium</i> (milieu VIIIe s. liste stationale)
3	Baptistère Saint-Jean-Baptiste	(XIe s., cérémonial de la cathédrale)
4	Eglise Saint-Pierre	<i>Sanctus Petrus infra episcopium</i> , milieu VIIIe s. ( <i>Regula Chrodegangi</i> ), <i>Sanctus Petrus Senior</i> (dès le VIIIe s., car l'autre église Saint-Pierre est dite " <i>major</i> " à la fin du VIIIe s., Xe, Jean de Gorze)
5	Chapelle Saint-Gall	Chapelle épiscopale attestée au XIe s.
6	Eglise Saint-Paul	<i>Ecclesia beati Pauli</i> (milieu VIIIe s., <i>Regula Chrodegangi</i> )
7	Eglise Saint-Gorgon	<i>Ecclesia Sancti Gorgoni</i> (avant 875, martyrologe de Berne)
8	Eglise Saint-Pierre-aux-Images	<i>Sanctus petrus major infra episcopio</i> (milieu VIIIe s., <i>Regula Chrodegangi</i> , liste stationale)
9	Cloître cathédral	<i>Claustra</i> , milieu VIIIe s. ( <i>Regula Chrodegangi</i> )
10	Eglise Sainte-Croix	<i>Sancta Crucis iuxta columnas</i> , (après 640, <i>Vita Arnulphi</i> , milieu VIIIe s., <i>Regula Chrodegangi</i> , liste stationale)
11	Monastère Saint-Pierre-aux-Nonnains	<i>Monasterium superius... in honore sancti Petrus infra muro Mettis civitate</i> (781, diplôme de Charlemagne, 870, traité de Meerssen, 960, diplôme d'Otton Ier, Brunella <i>et al.</i> 1992 : 40)
12	Eglise Saint-André	<i>Sanctus Andreas in sinodochio</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
13	Eglise Sainte-Marie/Sainte-Marie-aux-Nonnains	<i>Santa Maria in sinodochio</i> (milieu VIIIe s., <i>Regula Chrodegangi</i> , liste stationale) devient monastère Sainte-Marie-aux-Nonnains (vers 995, Adalbéron II)
14	Oratoire Sainte-Croix	<i>Ecclesia sancta Crucis iuxta portam</i> (VIIe-IXe s., par Jean de Saint-Arnoul)
15	Sainte-Marie, Saint-Pierre et Saint-Sulpice, Sainte-Glossinde	Abbaye fondée au milieu du VIIIe s., située " <i>infra moenia urbis, paulo a muro civitatis disiuncta</i> " (vers 882, Vie de Sainte-Glossinde)
16	Eglise Saint-Martin	<i>Sanctus Martinus in muro civitatis</i> (milieu VIIIe s., liste stationale), abbaye en 870 (traité de Meerssen) (Wagner 2005 : 146)
17	Eglise Saint-Pierre-sous-saint-Martin	<i>Sanctus Petrus qui subiacet ecclesiae sancti Martini</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
18	Eglise Saint-Marcel	<i>Sanctus Marcellus trans Musellam</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
19	Eglise Saint-Vincent	<i>Sanctus Vincentius</i> (milieu VIIIe s., liste stationale), abbaye (927, consécration de deux autels, fondation en 968, par Thierry I)
20	Eglise Saint-Polyeucte	<i>Sanctus Polioctus martyr</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
21	Eglise Saint-Médard	<i>Sanctus Medardus</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
22	Eglise Saint-Georges	<i>Sanctus Georgius</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
23	Eglise Saint-Ferroy	<i>Sanctus Ferrolus</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
24	Eglise Saint-Bénigne	<i>Sanctus Benignus</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
25	Eglise Sainte-Ségoène	<i>Sancta Sigolina</i> (milieu VIIIe s., liste stationale, fondation postérieure au VIIe s., vie de Sainte-Ségoène)
26	Eglise Saint-Julien	<i>Sanctus Iulianus</i> (milieu VIIIe s., liste stationale, attestée en 848, Gauthier 1986)
27	Eglise Saint-Eucaire	<i>Sanctus Aequarius</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
28	Eglise Saint-Maximin	<i>Sanctus Maximinus</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
29	Eglise Saint-Etienne	<i>Sanctus Stephanus cis saliam</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
30	Eglise Saint-Sulpice	<i>Sanctus Sulpicius in viciniolo</i> (signifie <i>vicus novus</i> , milieu VIIIe s., liste stationale)
31	Eglise Saint-Victor	<i>Sanctus Victor</i> (milieu VIIIe s., liste stationale), <i>suburbium sancti-Stephani</i> (927-929, évêque Benno)
32	Eglise Sainte-Marie	<i>Sancta Maria</i> , après 775, dépendance du monastère Sainte-Glossinde, tombeau de la fondatrice de 775 à 875 (Wagner 2005 : 145)
33	Eglise Saint-Epvre	<i>Sanctus Aber usque subiacet Sanctae Mariae</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
34	Eglise Saint-Pierre-aux-Arènes	<i>Sanctus Petrus in arenam</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
35	Basilique Saints-Apôtres/Saint-Arnoul	<i>Sancti Apostoli</i> , basilique desservie par des clercs vers 685-691, sépulture de Gontran Boson (vers 587), de Drogon (vers 708), de sainte Glosinde (vers 750), de la reine Hildegarde (783), de Louis-le-Pieux (840), de l'archevêque Drogon (855)
36	Eglise Saint-Symphorien	<i>Sanctus Simphorianus</i> (milieu VIIIe s., liste stationale), abbaye bénédictine (vers 948-1005, Wagner 2005 : 146)
37	Eglise Saint-Eusèbe	<i>Sanctus Eusebius in suburbio Sancti Arnulphi</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
38	Eglise Saint-Laurent	<i>Sanctus Laurentius Martyr</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
39	Eglise Saint-Amand	<i>Sanctus Amantius</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
40	Eglise Saint-Hilaire	<i>Sanctus Helarius</i> (milieu VIIIe s., liste stationale)
41	Xenodochium	Mentionné comme contexte des églises Saint-André et Sainte-Marie, abandonné avant 875 (Brunella <i>et al.</i> 1992)
42	Palais épiscopal	<i>Domus Episcopalis</i> (milieu VIIIe s., <i>Regula Chrodegangi</i> )
43	Palais	Palais et résidence royale d'Austrasie, dans les thermes de la colline Sainte-Croix (Wagner 2005)
44	Résidence comtale	Evoquée par P.-E. Wagner (2005 : 144)
45	Voie	<i>Strata publica</i> (864, cartulaire de Gorze) (Brunella <i>et al.</i> 1992)
46	Voie	<i>Strata publica in loco qui dicitur Savelonis</i> (vers 880, Brunella <i>et al.</i> 1992)
47	Pont de Moselle	VIe s. (Grégoire de Tours, <i>De Virtutibus Martini</i> )
48	Cimetière (abb Sainte-Glossinde)	Mentionné au Xe s. (Brunella <i>et al.</i> 1992 : 36)
49	Enceinte	Enceinte évoquée car l'église Saint-Victor se retrouve <i>intra-muros</i> (avant 927-929, Brunella <i>et al.</i> 1992 : 36)
50	Marché	<i>Ad Cameras</i> (Brunella <i>et al.</i> 1992)
51	Port	<i>Portus Saliae</i> (vers 1105, cérémonial de la cathédrale, Brunella <i>et al.</i> 1992)
52	Port	Localisation supposée du <i>portus</i> , VIe s. (Grégoire de Tours, <i>De virtutibus Martini</i> ) et 864 (cartulaire de Prüm)

**Tableau 9 - Metz : Eléments de topographie renseignés par des mentions textuelles.**

Les numéros se rapportent à la figure 14.

### 3.1.2.1. Vestiges du premier Moyen Âge

#### *Mobilier isolé et contexte funéraire*

Une partie des vestiges du premier Moyen Âge retrouvés à Metz est constituée, en effet, de découvertes isolées de mobilier, souvent issu de fouilles anciennes.

Ces objets sont aujourd'hui conservés pour la plupart dans les collections du musée de la Cour d'Or. C'est le cas par exemple d'un fragment de vase en terre grise à engobe noir provenant d'En Nexirue (Flotté (dir.) 2005 : 204, n° 21 Fig. 16), de la céramique attribuée aux périodes mérovingienne (fragment de vase en terre orangée) et carolingienne trouvée lors de l'agrandissement de l'école des arts appliqués (Flotté (dir.) 2005 : 226, n° 25 Fig. 16), ou encore d'un fragment de vase biconique d'époque mérovingienne exhumé dans le square Gallieni (Flotté (dir.) 2005 : 222, n° 29 Fig. 16).

Souvent, ce mobilier provient d'un contexte funéraire, ce qui est notamment le cas d'une fibule aviforme, d'un fragment de perle et de deux peignes en os des VI<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècles provenant de la rue du Tombois (Brunella *et al.* 1992 : 31, Flotté (dir.) 2005 : 162, n° 16 Fig. 16), ou encore d'une plaque-boucle mérovingienne en bronze, peut-être du VII<sup>e</sup> siècle (Flotté (dir.) 2005 : 248, n° 1 Fig. 16). Les ensembles datés du VII<sup>e</sup> siècle sont parfois plus importants, comme celui recueilli en 1858 à proximité des halles<sup>49</sup> (n° 18 Fig. 16), ou ceux découverts dans les nécropoles dites « du Sablon » lors des fouilles de 1902-1903 et datés également du VII<sup>e</sup> siècle<sup>50</sup> (n° 30 Fig. 16).

Les zones funéraires semblent s'inscrire dans une certaine continuité topographique avec les nécropoles antiques, principalement au sud de l'enceinte dans les nécropoles déjà évoquées du « Sablon » (n° 30 à 39 Fig. 16). De nouveaux secteurs privilégiés d'inhumation, sans doute à une grande proximité de zones d'habitats, prennent également place à partir du IV<sup>e</sup> siècle sur les pentes de la colline Sainte-Croix (n° 15 et 16 Fig. 16), et à la période mérovingienne « Outre-Seille » (n° 47 et 48 Fig. 16).

#### *Vestiges structurés*

Outre ces découvertes de mobilier, des ensembles structurés, de type fossoyé ou bâti, ont pu être mis au jour en de nombreux points de l'agglomération. Ils ont pu être interprétés comme des vestiges d'habitat, et se situent parfois à proximité des espaces funéraires évoqués ci-dessus.

Des couches d'occupation stratifiées des VIII<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles et des structures fossoyées ont ainsi pu être identifiées sur le versant nord de la colline Sainte-Croix (Thion 1994c\* et Kuchler 2000\* : 50-53, n° 13 et 14 Fig. 16). Toujours sur la colline Sainte-Croix, mais cette fois-ci

<sup>49</sup> L'ensemble comprend deux plaques-boucles en fer damasquinées, une plaque-boucle en fer non damasquinée, une plaque dorsale rectangulaire en fer damasquinée, un couteau symétrique à soie rectangulaire ainsi qu'un éperon en fer (Brunella *et al.* 1992 : 29, Flotté (dir.) 2005 : 203).

<sup>50</sup> L'ensemble comprend une plaque-boucle et contre-plaque damasquinées, six plaques-boucles en fer dont une damasquinée, une plaque dorsale, un élément de harnachement damasquiné (Flotté (dir.) 2005 : 261).



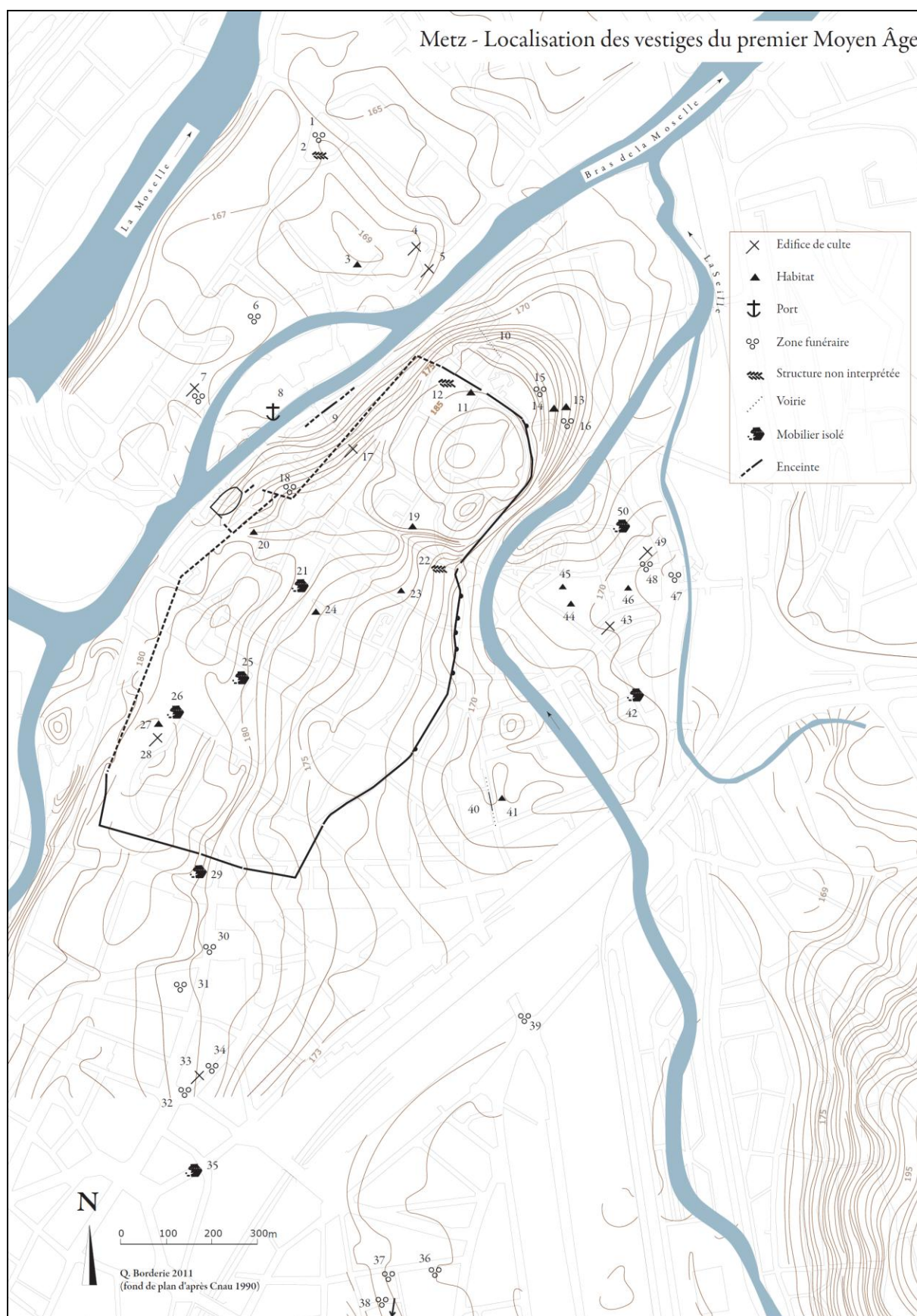
*intra muros* (n° 11 Fig. 16), ont été trouvées quatre grandes fosses dépotoir au « remplissage de limons bruns foncés » contenant de la céramique des VIIIe-Xe siècles dont des céramiques de type Kogeltopf (oules). Deux de ces fosses, en forme de silos, contenaient des restes osseux homogènes de mouton et de chèvre, suggérant une activité artisanale de boucherie (Buzzi 1989\* : 41-46). D'autres structures en creux, dont une fosse qui a livré une certaine quantité de céramique, attribuable au haut Moyen Âge, ont été également trouvées à proximité (Blouet & Thion 1994\*).

Dans ce secteur, la muraille semble toujours présente, et l'un de ses réaménagements est stratigraphiquement postérieur à une fosse contenant des céramiques des VIIIe-XIe siècles (Buzzi 1989\* : 41-46, n° 12 Fig. 16). C'est également le cas à proximité des berges du bras de la Moselle, rue des Roches, où des reprises de l'enceinte ont été attestées (Lefebvre 1982 : 326, Thion 1989\*, n° 9 Fig. 16). En face, des structures très imposantes de quai ou d'appontement ont été découvertes sous l'actuelle place de La Comédie, et ont été datées par dendrochronologie (date d'abattage) de 815 apr. J.-C. (Milutinovic & Lansival 2010\*, n° 8 Fig. 16).



**Figure 15 – Metz, rue Taison : Structure St. 3, datée des VIe-VIIe siècles.**

Cette structure en pierres sèches, interprétée comme des latrines, s'appuie sur les murs d'une *domus* antique. Elle a été mise au jour lors des fouilles de la rue Taison (Thion *et al.* 1987\*, Massy *et al.* 1989). Son niveau de creusement n'a pas été trouvé ; il se situait dans les terres noires. (D'après Thion *et al.* 1987\*)



**Figure 16 – Metz : Localisation des vestiges du premier Moyen Âge.**  
 (D'après Brunella *et al.* 1992, Flotté (dir.) 2005, PotArUM 2005\*). Les numéros se rapportent au tableau 10.

	Identification des vestiges	Référence
1	Plaque-boucle en bronze, peut-être du VIIe s.	Flotté (dir.) 2005 : 248
2	« Muret » contenant des tessons des Xe-XIe s., et trois poteaux enfoncés dans le mur. Un muret des XIe-XIIe s.	Watton 1984* : 57, 59
3	Fosses et fond de cabane sub-rectangulaire aux angles arrondis sur la chaussée antique (IXe-XIe s.)	Thion <i>et al.</i> 1986*
4	Fondations de deux absidioles sous le bâtiment du XIIIe s. de l'église Saint-Médard (fouilles 1929)	Flotté (dir.) 2005
5	Mur appareillé en arêtes de poissons (fouilles 1929)	Flotté (dir.) 2005
6	Rares fragments de céramique datables en première analyse du haut Moyen Âge, deux inhumations	Thion 1994b*
7	Murs en arêtes de poisson fondés sur 3 pieux, 3 piliers, nécropole avec sarcophages	Delestre 1987*
8	Découverte de deux jetées datées par dendrochronologie du XIe-XIIe s.. Abattage des bois de la jetée n° 3 en 815.	Milutinovic & Lansival 2010*
9	Large mur utilisant des blocs de réemploi en parement, se superpose à un mur antique (fin IXe - début Xe s.)	Lefebvre 1982
10	Niveaux de voirie médiévale	Flotté (dir.) 2005 : 158
11	Quatre fosses dépotoir, riches en céramiques (IXe-Xe s.), deux silos, mobilier osseux homogène suggérant une activité artisanale, céramique des VIIIe-Xe s. Rempart du haut Moyen Âge postérieur à une fosse des VIIIe-XIe s.	Buzzi 1989* : 41-46, Blouet & Thion 1994*
12	« Fondation mérovingienne » (tesson daté du VIIe s.)	Hatt 1964
13	« Occupation médiévale stratifiée, datable des VIIIe-XIIe s. »	Thion 1994c*
14	Habitat des Ier-Ve s. puis des VIe-XIIe s., occupation continue du secteur, TP (dont 1 de 0,94 m de profondeur), fosses (dont une fosse-dépotoir des VIe-VIIe s.)	Kuchler 2000*
15	« Cimetière médiéval, à forte densité, entre le VIIIe et le XIIe s. »	De Filippo 2000*
16	Mobilier funéraire : deux peignes en os, une fibule aviforme cloisonnée (VIe-VIIe s.)	Brunella <i>et al.</i> 1992 : 31
17	Structures antiques ou du premier Moyen Âge, fondations de l'édifice ottonien sous le transept (fouilles 1929)	Heitz & Héber-Suffrin 1982
18	Deux plaques-boucles en fer damasquiné, une en fer non damasquinée, une plaque dorsale rectangulaire en fer damasquinée, un couteau symétrique à soie rectangulaire, un éperon en fer du VIIe s. (fouilles 1858)	Flotté (dir.) 2005 : 203
19	Structures creusées à partir des terres noires. St 17 de la fin du IVe s.. St 3 est appuyée sur le mur romain. Le comblement de certaines pièces de la "domus" semble s'être fait au Ve s.. Deux murs forment un angle (St 22), semblent associés à un trou de poteau et réutilisent de gros blocs de <i>terrazzo</i> et des fragments de briques et tuiles	Thion <i>et al.</i> 1987*, Massy <i>et al.</i> 1989
20	Présence de sols (chape de préparation en argile crue) et de trous de poteaux	Gébus <i>et al.</i> 1998*
21	Fragment de vase en terre grise à engobe noir	Flotté (dir.) 2005 : 204
22	« Céramique attribuée au premier Moyen Âge, grands blocs de pierre moulurés en double rangée »	Brunella <i>et al.</i> 1992
23	« Succession de sols de faible puissance qui alternent avec des recharges de sable »	Kuchler 1998*
24	« Hypogée » de « murs de pierre sèche montés avec soin », creusé aux XIIe-XIIIe s., et dont le sommet est « pratiqué du sommet végétalisé de la couche de destruction des IIIe-IVe s. » Une fosse de 2,50 m recoupe l'« hypogée », et contient du mobilier daté du IXe s.. Observations de murs, sols en terre battue, four domestique et foyer datés des IXe-Xe s.. Ces structures contiennent de rares vases carénés des Ve-VIe s.	Verdel 1984*, Verdel 1986
25	Céramique attribuée aux périodes mérovingienne (un fragment de vase en terre orangée) et carolingienne	Flotté (dir.) 2005 : 226
26	« Occupation du haut Moyen Âge », tessons des périodes mérovingienne et ottonienne.	Collot 1967*
27	Baptistère du début du IVe s., désaffecté au Ve s., réutilisation « dans un but utilitaire au VIIe s. »	Hatt 1951b : 25
28	Tripartition de l'édifice au Xe s. et remaniements au XIe s.	Delestre 1988
29	Fragment de vase biconique d'époque mérovingienne	Flotté (dir.) 2005 : 222
30	Une plaque-boucle et contre-plaque damasquinées, six plaques-boucles en fer dont une damasquinée, une plaque dorsale, un élément de harnachement damasquiné. L'ensemble est daté du VIIe s. (fouilles 1902-1903)	Flotté (dir.) 2005 : 261
31	Une plaque dorsale en fer damasquinée carrée, deux plaques-boucles et une contre-plaque en fer damasquinées du VIIe s.. Un élément de harnachement et quatre plaques-boucles	Flotté (dir.) 2005 : 261
32	Nécropole à inhumation	Flotté (dir.) 2005
33	Crypte datée, par son plan, des VIe-IXe s. (fouilles de 1902)	Flotté (dir.) 2005 : 271
34	Huit stèles paléochrétiennes (fouilles de 1902-1903)	Flotté (dir.) 2005
35	Vestiges mérovingiens (découverte 1909)	Flotté (dir.) 2005
36	Fragments d'inscriptions paléochrétiennes	Flotté (dir.) 2005
37	« Ossements de cheval, pointe de lance en fer, probablement du haut Moyen Âge » (fouilles de 1935-1936)	Flotté (dir.) 2005 : 289
38	« Pierre tombale » du haut Moyen Âge	Flotté (dir.) 2005
39	Trois épitaphes datées du Ve s., plaque à décor gravé (ap. 650), sigillées d'Argonne du Ve s.	Flotté (dir.) 2005
40	Élément de voirie du XIe s. sous la voirie actuelle	Brunella <i>et al.</i> 1992 : 36
41	Vestiges d'habitat des Xe-XIe s.	Brunella <i>et al.</i> 1992 : 37
42	Denier d'époque mérovingienne dans les remblais couvrant la voie romaine	Flotté (dir.) 2005
43	Fragments de céramique du XIe s. sous le massif occidental (fouilles 1929)	Flotté (dir.) 2005
44	Occupation médiévale stratifiée, datable des VIIIe-XIIe s.	Thion 1994a*
45	Voirie occupée au premier Moyen Âge : mobilier céramique et osseux, monnaie de Lothaire II, trous de poteaux	Henrotay 1992* : 23
46	Fosses, trous de poteaux, mobilier	Gébus & Gama 2004
47	Fibule ansée symétrique en bronze d'époque mérovingienne	Flotté (dir.) 2005
48	Pendeloque en bronze d'époque mérovingienne	Flotté (dir.) 2005
49	Caveau rectangulaire avec une abside sous le chœur (fouilles de 1929)	Flotté (dir.) 2005
50	Le mobilier trouvé dans les structures est daté des Xe-XIe s.	Thion & Verdel 1985*

Tableau 10 – Metz : Vestiges du premier Moyen Âge.  
Les numéros se rapportent à la figure 16.



D'autres découvertes de structures du premier Moyen Âge prennent place dans le périmètre de l'enceinte de l'Antiquité tardive, comme celles faites à Saint-Pierre-aux-Nonnains (Delestre 1988, Halsall 1995 : 223), ou les maçonneries trouvées dans le sous-sol du grenier de Chèvremont (Hatt 1964). Des fragments de sol en terre battue, une fosse de trois mètres de profondeur aux parois confortées avec des murs en pierre sèche et des latrines contenant du mobilier des VIIe-VIIIe et des VIIIe-IXe siècles, des éléments de murs datés des IXe-Xe siècles, un foyer, un four domestique et des fosses datés du XIe siècle, ont été trouvés lors des fouilles de sauvetage de l'Espace Serpenoise (Verdel 1984\*, Verdel 1986, n° 24 Fig. 16)<sup>51</sup>. Toujours *intra muros*, l'opération de sauvetage de la rue Taison, conduite par P. Thion (*et al.* 1987, Massy *et al.* 1989) a permis de mettre au jour plusieurs structures du premier Moyen Âge creusées à partir des niveaux de terres noires, parfois maçonnées (la structure St. 3, datée des VIe-VIIe siècles). De plus, les niveaux de comblement des pièces d'une *domus*, partiellement reconnue lors de cette opération, semblent ne pas être antérieurs au Ve siècle. Enfin, deux murs mis au jour forment un angle, et semblent associés à un trou de poteau. Leur maçonnerie réutilise de gros blocs de *terrazzo* ainsi que des fragments de briques et tuiles antiques.

Ces découvertes bien que parfois isolées, sont tout de même conséquentes, et semblent bien esquisser au moins une occupation de l'ensemble de l'espace circonscrit par l'enceinte, si ce n'est également au-delà, comme les résultats récents des fouilles de la ZAC – Amphithéâtre tendent à le montrer.

### 3.1.2.2. Bilan des observations de terres noires

A Metz, des niveaux de terres noires, datés des IIIe-IVe siècles aux XIIe, voire XVIe siècles, ont pu être reconnus sur toute l'emprise de l'agglomération antique.

Depuis la fin des années 1960 (Guy 1969\*, n° 27 Fig. 17) et jusqu'à récemment (Gama 2002\*, 2003\*, n° 8 et 31 Fig. 17), les terres noires ont fait l'objet d'observations ponctuelles, nombreuses, souvent lors de sondages de diagnostic. Depuis les années 1980, la présence de terres noires a pu être constatée sur des surfaces plus importantes, situées *intra muros* comme lors des fouilles de sauvetage de l'espace Serpenoise (Verdel 1984\*, Verdel 1986) et de la rue Taison (Thion *et al.* 1987\*), ou en rive gauche du bras de Moselle comme lors de la rénovation du quartier du Pontiffroy (Waton 1984\*, Waton 1985a\*), et aussi « Outre-Seille » (Waton 1985b\*, n° 12 Fig. 17). Dès cette période, lorsqu'elle est formulée, l'interprétation des terres noires est différente d'une observation à une autre. Au cœur de l'agglomération, elles sont en effet interprétées comme des « rejets de type dépotoirs, en position sur les niveaux antiques, et remaniées » (Guy 1969\*) ou, au contraire comme « la totale destruction des lieux, du moins leur

<sup>51</sup> Ces structures prenaient place, pour la plupart d'entre elles, dans des niveaux de terres noires. Les conditions de l'opération n'étaient pourtant pas idéales, puisque plus de 5000 m<sup>2</sup> ont dû être traités en trois mois.

désaffectation en tant que zone urbanisée » (Verdel 1984\*), bien qu'elles puissent contenir du mobilier du premier Moyen Âge ou des structures, certes difficilement datables ou interprétables. Dans le quartier du Pontiffroy, les terres noires recouvrent les niveaux antiques des III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècles sur une épaisseur de 2 à 3 m, elles contiennent parfois de rares fragments de mobilier des Xe-XI<sup>e</sup> (Waton 1984\*), et sont interprétées comme une remise en culture des espaces. Cette hypothèse a été également formulée suite à de nouvelles opérations dans ce secteur (Gama 2004\*, n° 3 Fig. 17), mais aucune étude interdisciplinaire n'y a encore été menée. « Outre-Seille », les terres noires, observées au fond des parcelles actuelles, ont été aussi interprétées comme des espaces réservés « aux friches et aux jardins » (Waton 1985b\*).

A partir des années 1990, les prescriptions et l'appui de la direction des Antiquités historiques et préhistoriques de Lorraine permettent de centrer davantage les problématiques et les moyens sur l'étude des terres noires. Lors des opérations d'évaluation et de sauvetage, menées rue de la Pierre Hardie (Gébus *et al.* 1998\*, n° 18 Fig. 17), îlot Sainte-Chrétienne (Gébus 2001\*, n° 25 et 26 Fig. 17) et sur les « Hauts de Sainte-Croix » (Thion 1994a\*, n° 14 Fig. 16, et Grapin & Thion 1997\*, 9 Fig. 17), les études micromorphologiques d'A. Gebhardt (1997) et les fouilles fines ont permis à chaque fois de préciser la stratification interne des terres noires<sup>52</sup> et de mettre au jour des structures contemporaines (trous de poteaux, solins, fosses). Dans l'Îlot Sainte-Chrétienne, les niveaux sombres des XIII<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles sont alors interprétés comme des apports massifs de terre de jardin<sup>53</sup>, tandis que les terres noires des IV<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles, rue de la Pierre Hardie ou sur les « Hauts de Sainte-Croix », sont interprétées comme des rejets liés à des occupations denses. Bien que des structures soient mises au jour lors de ces opérations, l'organisation des espaces reste difficile à saisir, en partie du fait de l'emprise réduite des interventions archéologiques.

Plus récemment, quatre opérations archéologiques de grande ampleur ont permis d'entreprendre l'étude interdisciplinaire des niveaux de terres noires, sur des surfaces importantes.

Lors de l'opération de l'Îlot Turmel conduite par F. Gama (Gébus & Gama 2004, n° 13 Fig. 17), 850 m<sup>2</sup> de terres noires ont été mises au jour. Plus de 44 m<sup>2</sup> ont fait l'objet d'une fouille fine, répartie en trois secteurs. L'analyse micromorphologique a pu mettre en évidence le caractère très progressif de l'accumulation, et la stratigraphie des terres noires s'est révélée complexe. En effet, le comblement des tranchées de récupération des murs antiques est daté seulement des VII<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> siècles.

<sup>52</sup> Six ensembles stratigraphiques principaux ont été individualisés dans l'épaisseur des terres noires rue Pierre Hardie (Gébus *et al.* 1998\*, Gébus & Gama 2004 : 139, Peytremann comm. pers 2010) et cinq ensembles stratigraphiques dans les terres noires de l'îlot Sainte-Chrétienne (Gébus 2001\* : 23-24).

<sup>53</sup> Les terres noires des IV<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles de l'îlot Sainte-Chrétienne, reconnues seulement dans leurs niveaux supérieurs lors des opérations archéologiques de 1992 et 1995, n'ont alors pas été l'objet d'une fouille. En effet, les aménagements immobiliers ne menaçaient pas les niveaux profonds (Gébus 2001\* : 23). Les terres noires des IV<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles de l'Îlot Sainte-Chrétienne, comme les sédiments sombres supérieurs, ont été fouillés et étudiés lors de l'opération conduite par S. Augry en 2008, et sont l'objet du travail de cette thèse.

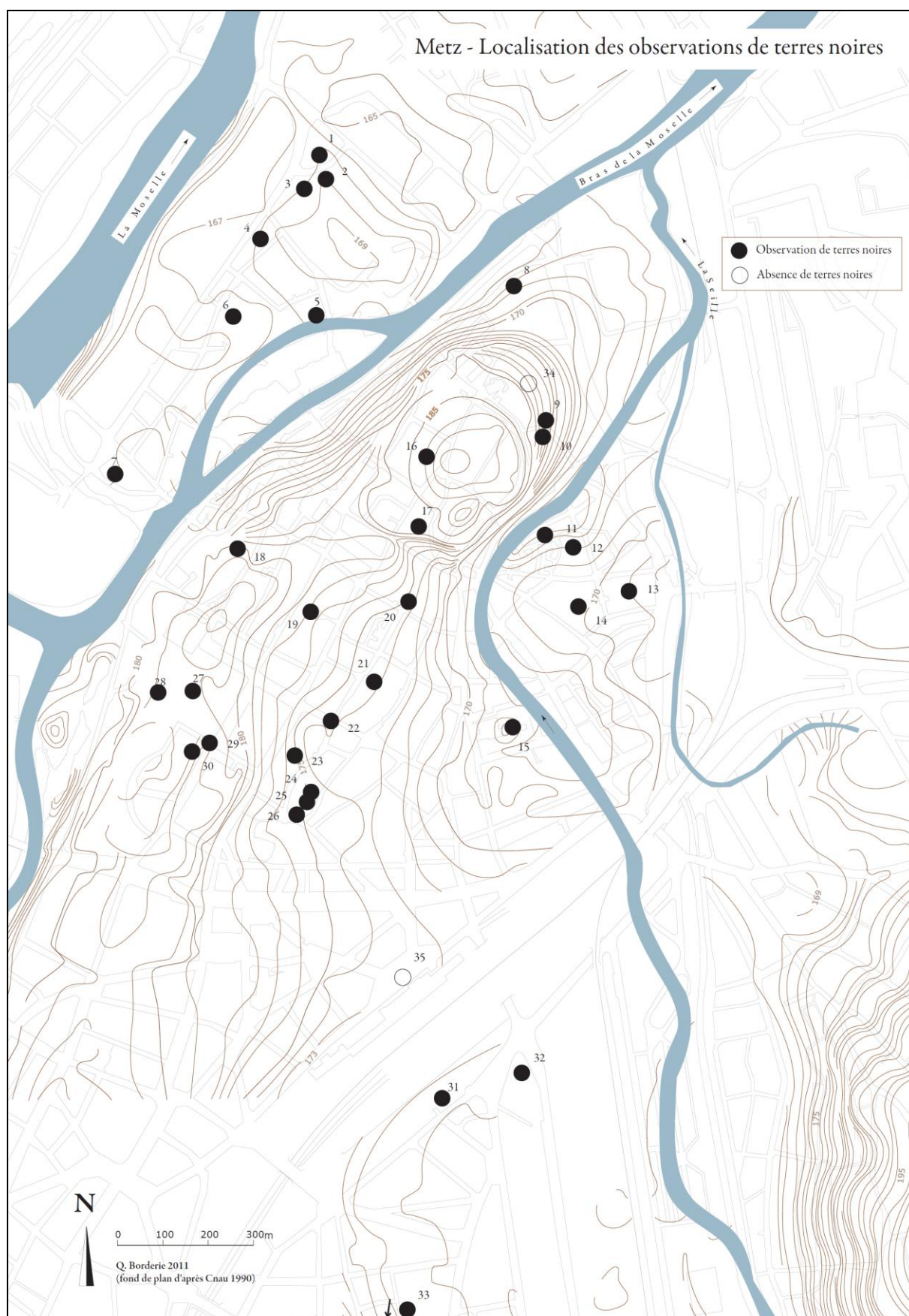


Figure 17 – Metz : Localisation des observations de terres noires.  
Les numéros se rapportent au tableau 1.

Fig. 17	Désignation ou caractérisation des terres noires	Interprétation	Références
1	Terre végétale brune sur environ 2m d'épaisseur	Quartier abandonnée au IVe, en friche ou cultures.	Watton 1984*
2	Terres à jardin, mais pas d'occupation au haut Moyen Âge	Zone d'épandage de fumure est à explorer	Watton 1985a*
3	Terre de jardin (environ 3m)	Mise en culture, amendement	Gama 2004*
4	Séquences humiques attribuables au Moyen Âge	Pas d'interprétation	Thion 1994c*
5	Niveau gris noir à dominante argileuse, engorgé	Pas d'interprétation	Thion 1998*
6	Sédiments humiques noirs, datables du haut Moyen Âge	Pas d'interprétation	Thion 1994b*
7	Séquence de sédiments humiques	Pas d'interprétation	Milutinovic 1994*
8	« Terres noires » attribuables au Moyen Âge	Pas d'interprétation	Gama 2002*
9	Sédiments brun-noir, épais de 1,50 m	Pas d'interprétation	Grapin & Thion 1997*
10	Niveaux médiévaux sur 0,40 à 0,60 m	Pas d'interprétation	Thion 1992*
11	Couche relativement mal cernée	Pas d'interprétation	Faye 1994*
12	Terre organique, végétale, terre de jardin	Mise en culture	Watton 1985b*
13	Couches sombres et homogènes	Multiples usages et organisation spatiale (cf. 3.1.2.2.)	Gébus & Gama 2004
14	Niveaux successifs de sédiments humiques brun-noir	Pas d'interprétation	Thion 1994a*
15	Terre noirâtre	Pas d'interprétation	Jacquemot & Morin 1969*
16	Terre noire	Pas d'interprétation	Brunella 1984*
17	Entre 3,00 et 4,00 m de terres noires	Pas d'interprétation	Thion <i>et al.</i> 1987*
18	Stratification et structures dans les terres noires	Espace extérieur à caractère domestique, rejets	Gébus <i>et al.</i> 1998
19	Remblais homogènes, organiques	Destruction des lieux, désaffectation	Verdel 1984*
20	Sable limoneux gris-noir fortement charbonneux	Pas d'interprétation	Kuchler 1998*
21	Couches sombres d'apparence homogène	Pas d'interprétation	Thion 1995*, Bressoud 1996*
22	Sol noirâtre	Pas d'interprétation	Flotté (dir.) 2005 : 220
23	Niveaux attribués au haut Moyen Âge	Pas d'interprétation	Lefebvre 1978*
24	Terres noires du IVe au XIIIe siècle	Pas d'interprétation	Augry <i>et al.</i> à paraître 2011*
25	Terres noires et analyse micromorphologique	Pas d'interprétation	Gébus 2001*
26	Pas de précision, mais présence de terres noires	Pas d'interprétation	Bressoud com. pers 2008
27	Couche de terres noires surmontant un niveau antique	Rejets de type dépotoirs	Guy 1964*
28	1,20 m de terres noires et analyse micromorphologique	Multiples usages (cf. 3.1.2.2.)	Pernot 2006*
29	Terres noires	Pas d'interprétation	Dupont (dir.) 2010
30	Terre noire hétérogène	Pas d'interprétation	Heckenbenner 1986*
31	« Couches sombres »	Pas d'interprétation	Gama 2003*
32	Limons humiques, de couleur sombre	Pas d'interprétation	Gébus 1999*
33	Terre végétale	Pas d'interprétation	Blaising 1996*
34	Absence de terres noires	-	De Filippo 2000*
35	Absence de terres noires	-	Gébus 1994*

**Tableau 11 – Metz : Observations de terres noires**

Ce tableau fait la synthèse des désignations, caractérisations, interprétations et références des terres noires localisées sur le plan de la figure 17.

Dans la puissance des terres noires (1,40 m), Îlot Turmel, des solins ont été identifiés dans une couche attribuée aux VIIe-VIIIe siècles et, dans les niveaux supérieurs, des trous de piquets ont pu être datés des VIIIe-XIIe siècles. De plus, les espaces présentent une certaine organisation. En effet, « les structures apparaissent à mesure qu'on s'approche de la voie » (Gébus & Gama 2004 : 143). L'absence d'artefacts grossiers au centre de l'îlot évoque peut-être, selon les auteurs, une mise en culture des espaces les plus éloignés de l'axe de circulation (Gebhardt 2001\*). Pour les espaces proches de la voie, l'analyse archéozoologique pourrait suggérer que les rejets de boucherie, toutefois présents dans les terres noires en faible quantité, puissent être liés à une consommation de viande de qualité par une population aisée.

Lors de la fouille préventive de l'esplanade (Pernot 2006\*, n° 28 Fig. 17), les résultats de l'analyse micromorphologique conduite par A. Gebhardt et C. Nicosia (Pernot 2006\* : 280-292) suggèrent différents modes de formation pour l'ensemble de la puissance (1,20 m) des terres noires des IV<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles. La partie inférieure pourrait résulter de la formation d'un sol pédologique sur des rejets de type domestique. Deux ensembles sus-jacents sont caractérisés par des rejets d'activités domestiques, de surfaces très fréquentées et mises à nu. Enfin, la partie supérieure semble caractéristique d'apports exogènes à des fins de mise en culture.

Enfin, les opérations plus récentes de la ZAC – Amphithéâtre et de l'Îlot Sainte-Chrétienne font l'objet d'une analyse plus précise dans cette thèse (Chap. 5). Le contexte général des opérations est détaillé dans le paragraphe suivant.

A Metz, seulement deux opérations archéologiques ont pu attester de l'absence de terres noires pour le premier Moyen Âge. Lors de l'opération de la colline Sainte-Croix, conduite par R. De Filippo (2000\*), les inhumations du IV<sup>e</sup> siècle et du premier Moyen Âge prennent place dans des sédiments clairs, sableux. Cette absence de terres noires est difficile à interpréter. Parallèlement, des phénomènes de colluvionnement des formations sableuses de ce versant de la colline ont pu être mises en évidence, ainsi que des aménagements en terrasse antiques qui semblent préservés jusqu'à l'époque moderne (De Filippo 2000\*, Bressoud 1998\*). Enfin, lors des fouilles de la place du Général de Gaulle, aucun niveau de terres noires n'a pu être observé, bien que des structures agricoles similaires à celles mises au jour lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre aient été découvertes.

### 3.1.3. Les opérations archéologiques du corpus documentaire

#### 3.1.3.1. ZAC - Amphithéâtre

##### *Localisation et potentiel de l'opération*

L'opération de la ZAC – Amphithéâtre a été réalisée préalablement à l'édification du parking du Centre Pompidou – Metz, et à l'aménagement du secteur environnant, sur plus de 20 ha. Le secteur ainsi défini se situe dans le quartier du Sablon, au sud et à l'extérieur des enceintes successives de la ville, sur le versant ouest de la vallée de la Seille<sup>54</sup>, immédiatement au sud de l'amphithéâtre antique (n° 32 Fig. 17).

Pour la période allant du IV<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle, au regard des données textuelles et des fouilles anciennes (Chap. 3.1.1.2. et 3.1.2.) les potentialités du secteur semblaient donc liées surtout à la présence du bourg associé à l'église Saint-Pierre-aux-Arènes, mentionnée dès le VII<sup>e</sup> siècle dans la liste stationnale (n° 34 Fig. 14) et à celle d'une nécropole, le long de la « voie de la Meurthe »,

<sup>54</sup> Le substrat est constitué d'une épaisseur de 12 à 15 m de sables et graviers, surmontant les niveaux marneux du Lias (Gama 2003\* : 9).

dont certains éléments des Ve et VIe siècles, remaniés, avaient pu être mis au jour lors des fouilles de E. Schramm *et al.* (1902, n° 39 plan 16). Le bourg Saint-Pierre, attesté dans les documents médiévaux à partir du XIIIe siècle, est détruit en 1444. Enfin, en 1737, la construction d'une redoute, avec un double fossé en 'V', entame considérablement le dépôt archéologique, mais en scelle également une partie sous d'importants remblais.

### *Méthodologie et stratigraphie générales*

Cette très vaste opération, s'échelonnant sur plus de cinq ans (2006-2011), comportait la fouille d'une surface de plus de 17000 m<sup>2</sup>. Les « terres sombres » apparaissaient lors des sondages de diagnostic sur l'ensemble de l'emprise épargnée par les fossés de la redoute, surmontant les vestiges de construction des IIe-IIIe siècles, et d'importantes fosses au comblement de terres noires contenant des déchets d'artisanats de boucherie et de métallurgie, des Ve-VIe siècles (Gama 2003\*, Gama *et al.* 2010\*). L'épaisseur observée des terres noires pouvait atteindre 0,74 m (Gama 2003\*, vol. 2 : 34 et 45).

L'étude des terres noires était pour cette opération, comme elle l'est pour de nombreuses autres à Metz, l'objet d'une attention particulière, dès la prescription de l'opération. Toutefois, compte tenu de l'impossibilité d'explorer finement la totalité de leur volume, la stratégie opérationnelle a consisté à opérer en deux temps.

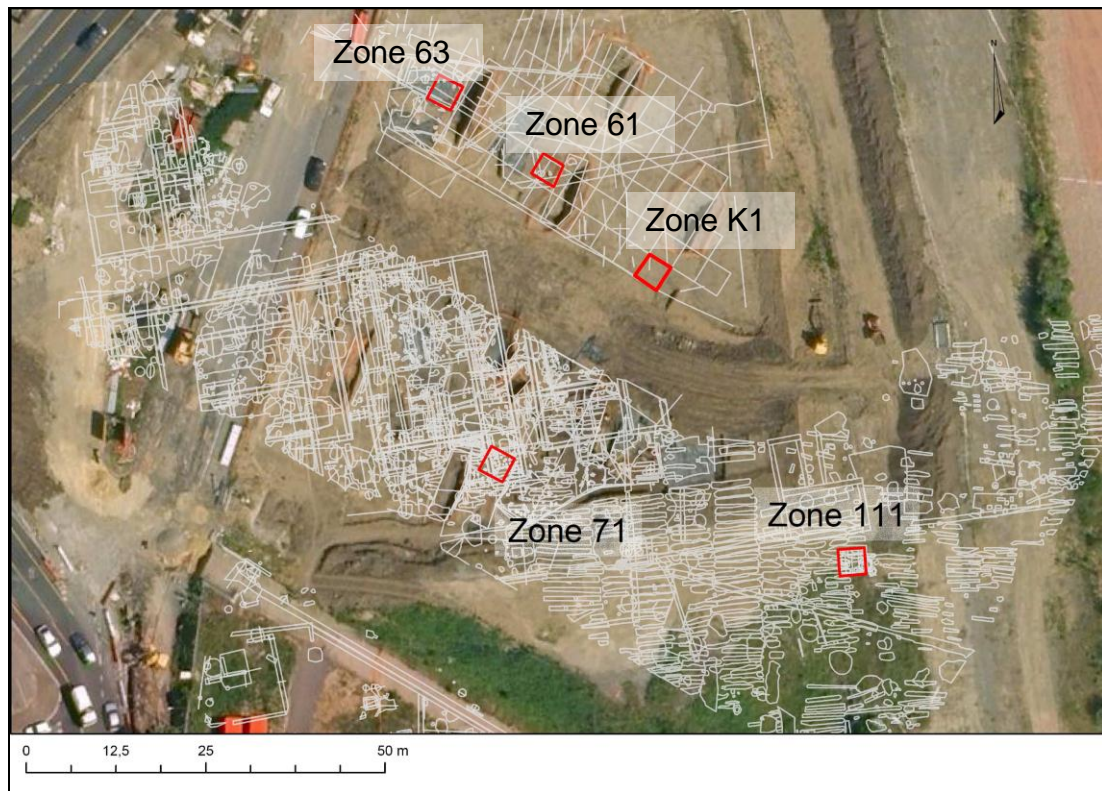
Lors d'une première phase, trois secteurs, d'environ 16 m<sup>2</sup> chacun, ont fait l'objet d'une fouille fine, en bénéficiant des coupes stratigraphiques des sondages réalisés lors de l'opération de diagnostic. A ainsi pu être observée une organisation dans l'épaisseur des terres noires. La partie supérieure, sans aucune trace de structures, contenait un mobilier très fragmenté, essentiellement composé de tessons des XIVe-XVIIIe siècles et d'esquilles d'ossements animaux. La partie intermédiaire contenait des tessons médiévaux et modernes plus gros, mêlés à des céramiques gallo-romaines et du premier Moyen Âge, dans une proportion croissante avec la profondeur. Enfin, la partie inférieure, d'une épaisseur moyenne de 0,15 m, contenait des tessons encore plus gros, et essentiellement gallo-romains (à 90 ou 95 %). Les ossements présents admettaient aussi une taille plus importante.

Dans un second temps, au vu des résultats de la première phase, et suite à un avis motivé de la CIRA, les terres noires ont été décapées dans toute leur partie supérieure, et seuls les 0,15 m inférieurs ont été fouillés finement. Un carroyage général de l'ensemble de la surface fouillée, d'une maille de 4 m par 4 m, a permis de localiser le mobilier qui n'était pas contenu dans des structures évidentes<sup>55</sup>. Un autre secteur de fouille a été également implanté dans une troisième phase de l'opération, plus au sud-est (Fig. 18).

---

<sup>55</sup> Le traitement de cette collecte systématique était encore en cours lors de la rédaction de cette thèse, et il n'est donc pas présenté.





**Figure 18 - ZAC - Amphithéâtre (Metz) : Localisation des zones fouillées finement.**

(D'après Borderie & Pétronille 2009)

Les carrés rouges sont les zones où les terres noires ont été fouillées finement. Les motifs en blancs correspondent, dans la partie inférieure, aux contours des vestiges de structures évidentes retrouvés après l'enlèvement des terres noires, et dans la partie supérieure au carroyage général mis en place pour localiser le mobilier recueilli dans les 0,15 m inférieurs des terres noires. Au centre et au sud-ouest, les larges bandes obliques sans structure correspondent à l'emprise du double fossé de la redoute construite en 1737.

### *Méthodes mobilisées*

L'étude des terres noires mises au jour lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre a fait l'objet d'une approche multiple.

En plus de l'approche géoarchéologique, compte tenu de la surface préservée et du volume observé en continu dans les secteurs de fouille fine de 16 m<sup>2</sup>, il a été décidé de mettre l'accent sur l'analyse de l'organisation spatiale en trois dimensions des terres noires, et particulièrement celle des constituants grossiers qu'elles contiennent. La méthode utilisée est présentée dans le chapitre suivant (Chap. 4.1.2.), et a été mise en place sur les secteurs 71 et 111. Cette analyse spatiale est intégrée dans une approche interdisciplinaire, couplant stratigraphie, palynologie, carpologie, céramologie, micromorphologie et analyses physico-chimiques. Les résultats présentés dans le chapitre 5, pour les secteurs 71 et 111, synthétisent ces différents travaux, en centrant la présentation sur l'analyse spatiale.

	METZ	
	ZAC - Amphithéâtre	
	71	111
Fouille stratigraphique	x	x
Fouille par passes	x	x
Description archéo-pédologique	x	x
Distribution spatiale		x
Structuration spatiale	x	x
Micromorphologie	(x)	(x)
Granulométrie		
Carbonates	x	x
C/N	x	x
LOI		
Phosphore Tot	x	x
Phosphore Tot/Inorg		
Métaux	x	x
Susc-Mag	x	x

Tableau 12 - Analyses mobilisées (ZAC – Amphithéâtre, Metz).

(x) : analyses réalisées par C. Nicosia.

## 3.1.3.2. Îlot Sainte-Chrétienne

*Localisation et potentiel de l'opération*

L'opération archéologique de l'îlot Sainte-Chrétienne s'est déroulée de février à octobre 2009, en préalable au réaménagement du cœur de l'îlot et de la construction d'un niveau de parking souterrain. Elle a porté sur une surface 1200 m<sup>2</sup> dans la partie nord du cœur de l'îlot urbain actuel (n°1 Fig. 19). Deux opérations archéologiques consécutives ont eu lieu dans le même îlot, plus au sud-ouest (Gébus 2001\*, n° 25 et 26 Fig. 17). Elles ont bénéficié d'une analyse micromorphologique des niveaux de terres noires. Leurs principaux résultats sont exposés plus loin (3.1.3.3.). Une autre opération, plus ancienne et ponctuelle, a été réalisée en 1978 de l'autre côté de la rue Dupond-des-Loges (n° 3 Fig. 19). Elle a également permis d'observer des terres noires (n° 23 Fig. 17) situées entre 172,70 m et 173,50 m NGF, qui contenaient notamment du mobilier caractéristique de la fin du premier Moyen Âge (oule de type Kugeltopf).



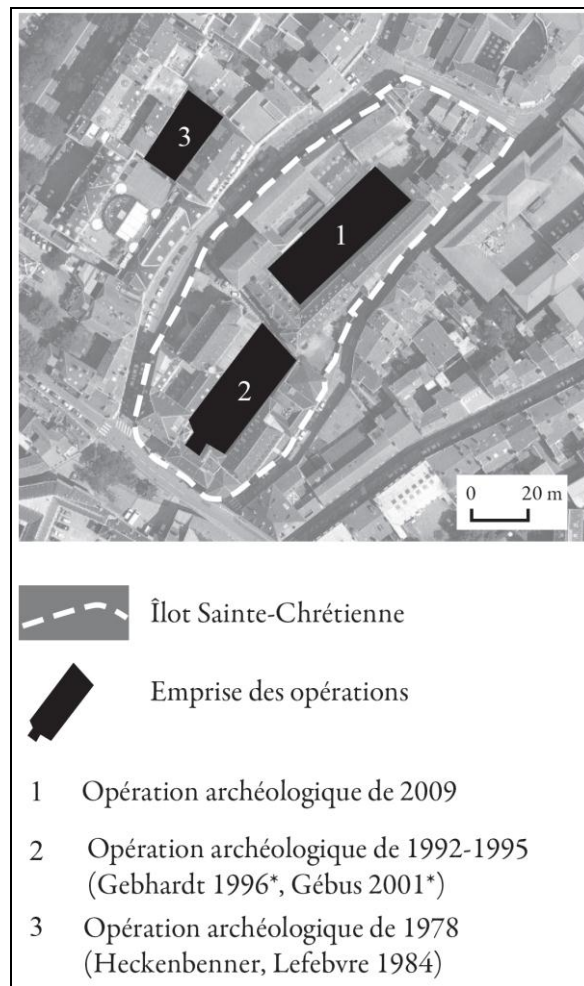


Figure 19 - Metz : Opérations archéologiques dans le secteur de l'îlot Sainte-Chrétienne.  
(D'après Augry & Borderie à paraître 2011).

L'opération prend place dans la partie sud-ouest de l'espace circonscrit par l'enceinte de l'Antiquité tardive, à moins de 100 m de celle-ci, et à proximité de l'abbaye Sainte-Glossinde (n° 15, Fig. 14). Au début de la période moderne, deux congrégations occupent le site : les sœurs carmélites puis, après la Révolution, l'ordre de la doctrine Sainte-Chrétienne, éponyme de l'îlot urbain. La stratification archéologique admet à cet endroit une puissance très importante, dont les quatre mètres supérieurs ont été fouillés en 2009 (de 170,90 à 174,00 m NGF). Les couches plus profondes, non fouillées, et préservées, correspondent très probablement à l'âge du Fer et au début de la période romaine. Des sondages géotechniques ont permis d'attester la présence du substrat alluvionnaire vers 167,5 m NGF.

A proximité et dans l'îlot Sainte-Chrétienne, les vestiges de la fin de l'Antiquité et du premier Moyen Âge semblent donc matérialisés essentiellement par des niveaux de terres noires. Le nombre important des observations permet de percevoir l'ampleur spatiale importante de ces dépôts, tout du moins au cœur des îlots urbains actuels. En effet, la localisation en cœur d'îlot de ces opérations, si elle a permis de préserver partiellement les stratifications des destructions liées aux creusements de caves, ne permet toutefois pas d'aborder directement la structuration des

espaces en fonction des axes viaires actuels, dont le tracé est connu dès le XIII<sup>e</sup> siècle grâce aux bans de la ville (Augry & Borderie à paraître 2011).

### *Contexte stratigraphique général*

Les niveaux de terres noires sont apparus lors du deuxième décapage archéologique du site, après la fouille des niveaux médiévaux et modernes. Ils étaient préservés très ponctuellement, sur plus d'1 m de puissance dans la partie nord de l'îlot, et sur moins de 0,20 m sur la partie centrale de l'îlot. Dans la partie nord de l'îlot, le long de la coupe 89, les terres noires ont été explorées finement à l'aide de moyens mécaniques, en relevant les variations sédimentaires ou les concentrations de matériaux grossiers. Elles ont été fouillées finement dans la partie centrale et le long de la coupe 100, où une géolocalisation en trois dimensions des constituants grossiers a été mise en œuvre (cf. Chap. 4.1.2.).

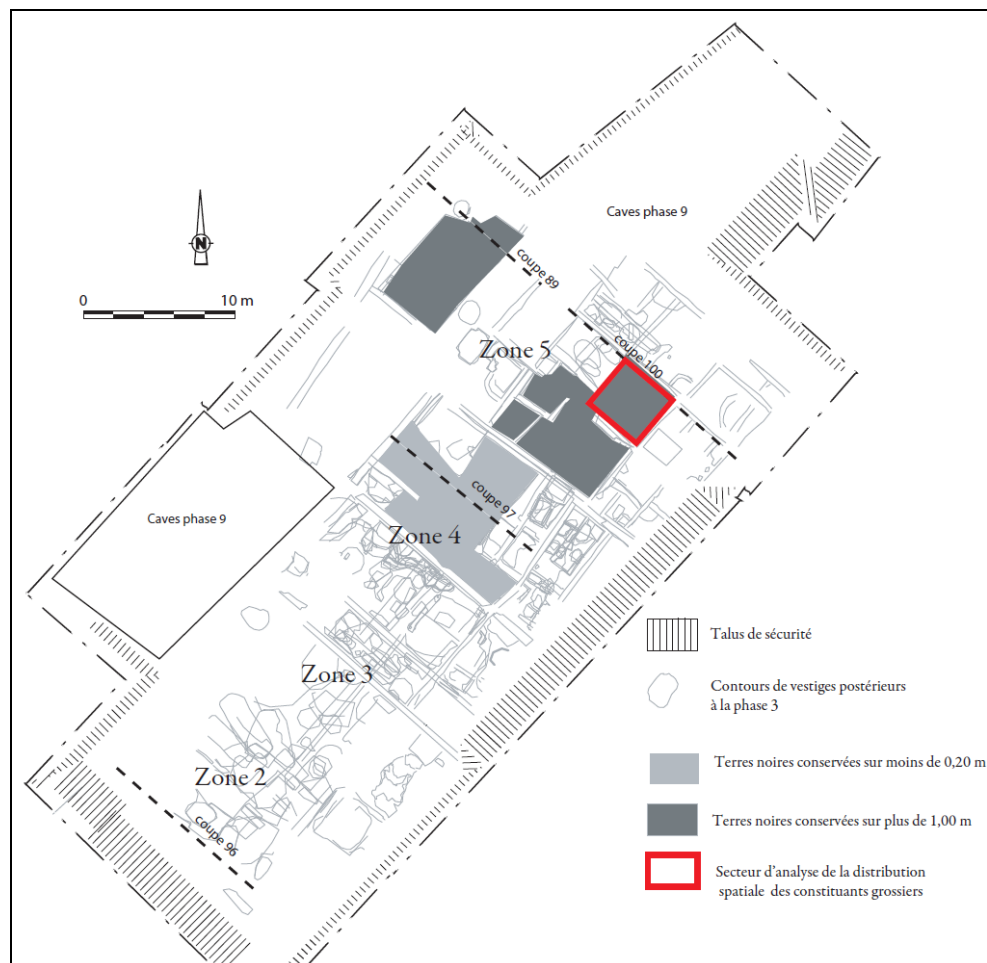


Figure 20 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) : Localisation des secteurs préservés de terres noires.  
(D'après Augry & Borderie à paraître 2011).

Dans un but de comparaison, des niveaux également sombres et d'apparence homogène, de la fin de la période médiévale et du début de la période moderne, ont été intégrés à l'étude. Ils constituent en effet un point de confrontation intéressant pour les résultats, du fait de l'apparente similarité qu'ils présentent, macroscopiquement, avec les terres noires. Ces niveaux ont été interprétés comme les remblais, apportés pour asseoir le couvent des sœurs carmélites et constituer les niveaux de jardins du cloître, mentionnés explicitement dans les comptes de la communauté.

### *Méthodes mobilisées*

Les méthodes mobilisées pour l'étude géoarchéologique des terres noires de l'îlot Sainte-Chrétienne sont synthétisées dans le tableau 13. Cette étude géoarchéologique est intégrée dans une approche interdisciplinaire couplant aussi des études archéozoologique, numismatique, carpologique et céramologique. Les principaux résultats, synthétisés par S. Augry & Q. Borderie (*à paraître* 2011), sont exposés dans le chapitre 5.1.2..

	METZ			
	Sainte-Chrétienne			
	Cp 100	Cp 89	Z 4	Cp 96
Fouille stratigraphique	x	x	x	x
Fouille par passes	x			
Description archéo-pédologique	x	x	x	x
Distribution spatiale				
Structuration spatiale	x			
Micromorphologie	x	x	x	x
Granulométrie				
Carbonates	x	x	x	x
C/N	x	x	x	x
LOI				
Phosphore Tot				
Phosphore Tot/Inorg	x	x	x	x
Métaux	x	x	x	x
Susc-Mag	x	x	x	x

Tableau 13 - Analyses mobilisées (îlot Sainte-Chrétienne, Metz).

## 3.2. BEAUVAIS

### 3.2.1. Présentation géographique et topographie historique

La présentation qui suit est principalement fondée sur l'étude d'impact réalisée par le C.N.A.U. et B. Desachy (1991a), la synthèse de J.-M. Fémolant (1999) et la notice de topographie chrétienne de Beauvais (TCCG 2006).

#### 3.2.1.1. Le site de Beauvais

##### *Géographie, géomorphologie et géologie*

La carte géologique 102 (22-11) de Beauvais (BRGM 1974) a permis de réunir les informations présentées ici.

Beauvais se trouve dans le nord du Bassin de Paris, sur le plateau picard, à l'extrémité sud-est du Pays de Bray. La ville prend place dans le fond tourbeux de la vallée du Thérain, à sa confluence, en rive droite, avec l'Avelon.

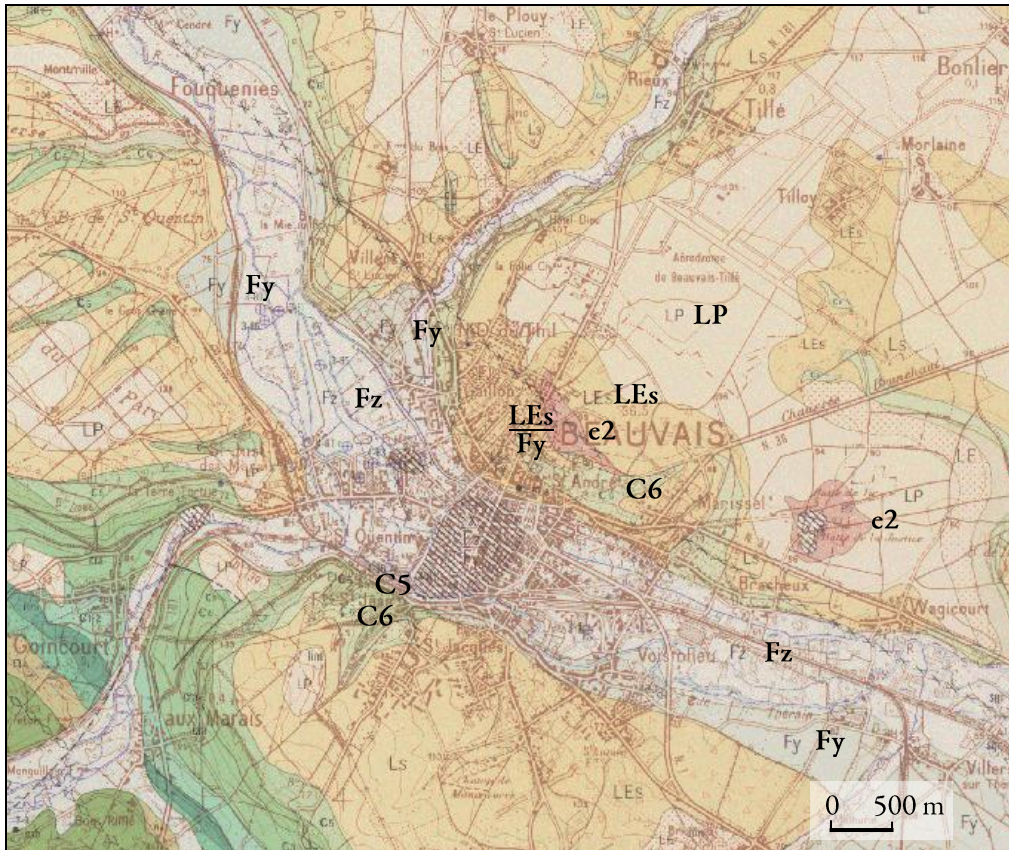
La vallée, asymétrique, présente un versant abrupt au sud, dans lequel affleurent la craie blanche du coniacien (C5) et la craie à bélemnites du campanien supérieur (C6). Au nord, le versant est plus doux. La craie du campanien (C6) y affleure aussi, mais il est surtout couvert par des limons (LP), parfois substitués par des sables de bracheux (e2, Thanétien), notamment à l'emplacement de la sablière type. Le bas du versant nord présente également environ 2,50 m d'épaisseur d'alluvions anciennes (Fy) de sables et graviers, surmontés de 0,60 m de limons de pente à silex (LEs).

Le fond de la vallée est constitué d'alluvions récentes (Fz), composées d'environ 0,60 m de tourbe noire, mêlées à des limons de pentes dans la partie nord de Beauvais. Sous la ville, ces épaisseurs de tourbes semblent plus importantes, puisqu'il est mentionné 2 à 5 m par B. Desachy (1991a : 12).

##### *Géomorphologie urbaine*

Le chef-lieu de cité de Beauvais, *caesaromagus*, est fondé en partie sur les limons à silex des pentes et, surtout, sur la tourbe limoneuse du fond de la vallée. D'importants apports de remblais ont donc été nécessaires pour assainir et stabiliser le terrain, afin d'asseoir les édifices antiques. Ce remblai de craie constitue la base des dépôts archéologiques, dont l'épaisseur s'élève jusqu'à plus de 6 m à proximité de la cathédrale actuelle (Desachy 1991a : 14-15). La nature, l'organisation et l'épaisseur de ces dépôts sont, comme pour tout dépôt urbain, particulièrement complexes. Il a pu ainsi être noté que les niveaux romains observés lors des fouilles de la Basse-Œuvre se trouveraient 2 m plus bas que ceux observés lors des fouilles de la Galerie nationale de la tapisserie (Leman 1968\* : 11), et il est même mentionné par A. Piganiol (1961 : 301) qu'il « existait entre les rues Racine, Ricard, Nicolas Pastour et Saint-Laurent une butte artificielle créée

au coeur de la ville du Moyen Âge, à proximité, mais à l'extérieur de la cité gallo-romaine », qui a été arasée dans les années 1950.



**Figure 21 - Beauvais : Carte géologique.**

La ville est située dans le fond de la vallée du terrain, sur les alluvions récentes de la rivière (Fz)

Aujourd'hui, la nappe phréatique se trouve entre 2 et 6 m de profondeur (Desachy 1991a, Bernard 2000\*, Lefèvre comm. pers. 2011). Le fond de vallée marécageux, qui est parcouru en amont par différents bras du Thérain, pourrait avoir été canalisé dès l'Antiquité (Leblond 1915 : 26, Desachy 1991a : 12). La mise en eau potentielle du fossé de l'enceinte de l'Antiquité tardive est souvent évoquée, sur la base de l'existence, au second Moyen Âge, du « merdançon », un cours d'eau et égout urbain qui en reprendrait le tracé (Leblond 1915 : 26-27). Les premières traces de tels aménagements, mises au jour lors d'opérations archéologiques, ne sont toutefois datées que du premier Moyen Âge (Desachy 1991b : 63).

### 3.2.1.2. Topographie urbaine de Beauvais

#### *Recherches archéologiques à Beauvais*

Les découvertes archéologiques faites à Beauvais sont très anciennes, et déjà, au XVII<sup>e</sup> siècle, celles du temple du Mont Carpon font l'objet de publications. Dès 1915, un bilan sur Beauvais antique, qui fait la synthèse des observations anciennes, est réalisé par V. Leblond (1915). La reconstruction de la ville, suite au bombardement de 1940 qui la détruisit quasi-



intégralement, a également permis de très nombreuses observations et opérations archéologiques ponctuelles (conduites par E. Chami, R. Lemaire, J. et F. Cartier, F. Vasselle, P. Durvin ou encore F. Watteuw) ce qui a abouti à la création d'un poste d'archéologue municipal dès 1969 (Desachy 1991a : 15).

En 1982, E. Frézouls (1982) recense dans une synthèse toutes les découvertes relatives à la ville antique, intégrant notamment les résultats des fouilles de P. Leman (1968\*, 1982) au chevet de la cathédrale actuelle, et de E. Chami (Chami 1971-1979, Leman 1972, Chami 1980\*, Lemaire 1987) au pied de l'église Notre-Dame-de-la-Basse-Œuvre, de l'autre côté de la cathédrale. Ces fouilles, de très grande ampleur, n'ont fait l'objet d'aucune monographie relative à la période médiévale. Le site de Beauvais est présenté lors du colloque international de Tours (Archéologie urbaine 1982 : 346-353) mais, finalement, lorsque R. Schuler (1986) réalise une synthèse sur la période mérovingienne, les données archéologiques sont relativement ténues.

Les fouilles de sauvetage de la place Clémenceau en 1987-1988, et celles de l'Hôtel-Dieu en 1988-1989 permettent de renouveler les connaissances, et la synthèse faite par B. Desachy (1991b) et le C.N.A.U., puis celle réalisées par J.-M. Fémolant<sup>56</sup> (1999) et L. Pietri *et al.* (2006) s'inscrivent dans la continuité des grandes monographies désormais incontournables propres à l'histoire de Beauvais.

#### *Aperçu des connaissances sur le site urbain de Beauvais à la période romaine*

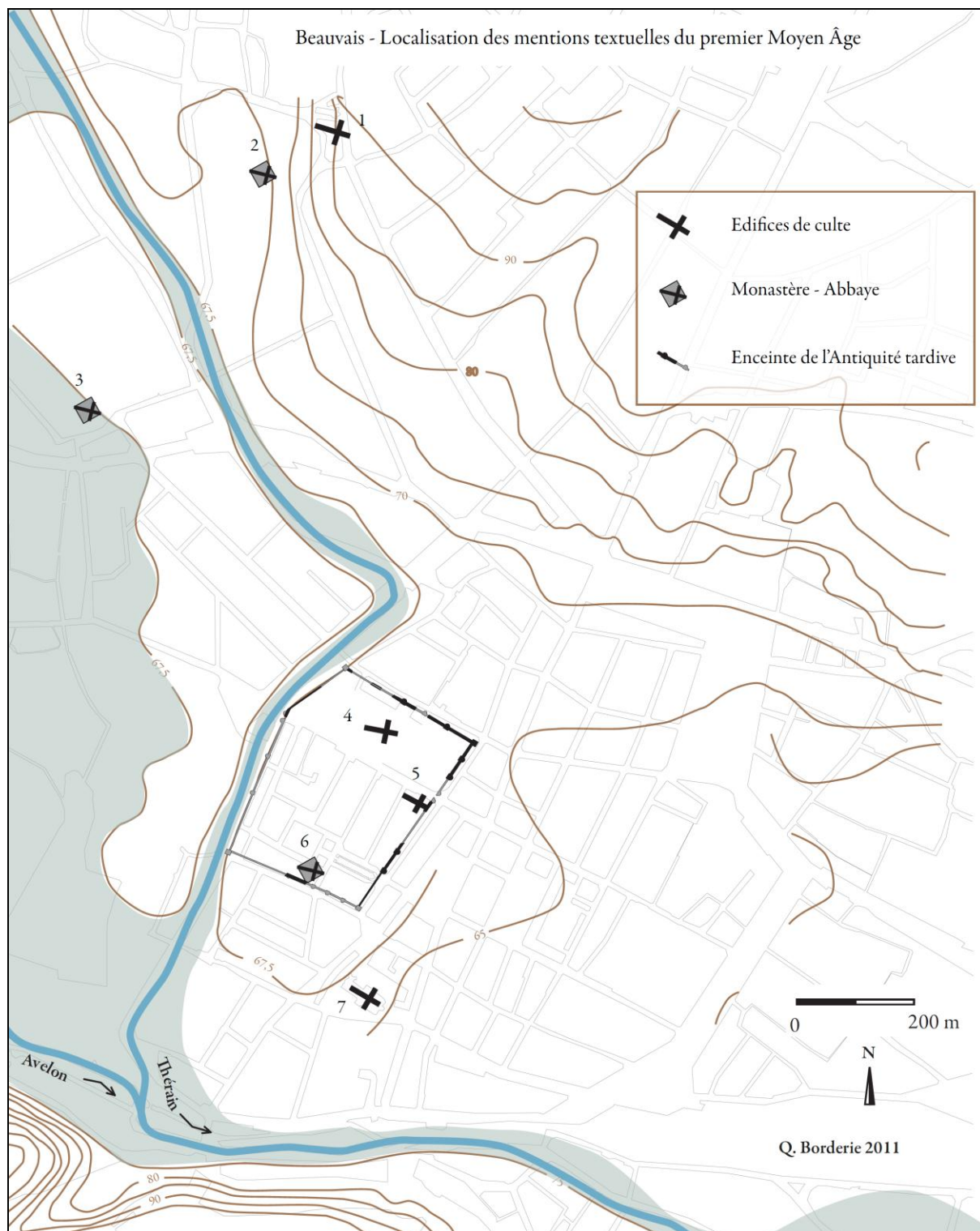
*Caesaromagus*, dont la fondation remonte au I<sup>er</sup> siècle, est mentionnée par Ptolémée (*Géographie*, II, 9, 4), dans l'Itinéraire d'Antonin et la Table de Peutinger (I, B, 1). L'étendue de la ville ouverte du Haut Empire est aujourd'hui estimée à environ 100 ha. Cette agglomération considérable prend place principalement, comme ceci a déjà été évoqué plus haut, dans le fond de vallée marécageuse du Thérain, et a nécessité l'apport d'un important remblai de stabilisation et de mise hors d'eau. Ce vaste projet d'ensemble, et la fondation même de ce chef-lieu de cité, sont souvent mis en relation avec l'édification de la voie d'Agrippa Lyon-Boulogne (Frézouls 1982 : 172).

L'agglomération semble s'articuler autour de deux axes viaires principaux, dont l'emplacement de l'intersection est situé, depuis une étude récente, non plus au nord de l'actuelle place J. Hachette (Frézouls 1982 : 154), lieu jusqu'alors supposé d'un centre monumental (Leman 1982), mais sous l'actuelle Galerie nationale de la tapisserie (Lefèvre comm. pers. 2011, n° 4 Fig. 23). Des thermes publics du II<sup>e</sup> siècle ont été mis au jour sous la nef de l'actuelle église Saint-Etienne, ainsi qu'une grande « exèdre » sous la Galerie nationale de la tapisserie, auxquels s'ajoute l'ensemble cultuel déjà évoqué du nord de la ville, au Mont Carpon. De riches *domus* du début du III<sup>e</sup> siècle découvertes lors des fouilles de la Galerie nationale de la tapisserie (Leman 1982), mais,

---

<sup>56</sup> J.-M. Fémolant est directeur du Service Archéologique Municipale de Beauvais

généralement, les constructions sont faites sur solins de pierres liées à la terre, et les élévations sont de bois et torchis, tandis que les sols sont en terre battue, rarement en bois (Desachy 1991a).



**Figure 22 - Beauvais : Localisation des mentions textuelles de topographie du premier Moyen Âge.**

(Les isohypses ont été tracées d'après Desachy 1991a)

1 : Eglise Notre-Dame-du-Thil ; 2 : Monastère Saint-Lucien ; 3 : Monastère Saint-Quentin ; 4 : Cathédrale ; 5 : Eglise Saint-Barthélémy ; 6 : Monastère Saint-Michel ; 7 : Eglise Saint-Vaast puis Saint-Etienne

Les espaces funéraires sont répartis à l'extérieur de l'espace construit, sur de vastes étendues, mais les découvertes ne permettent pas de savoir si, pour le secteur nord notamment, « nous avons affaire à une seule grande nécropole ou à plusieurs groupes funéraires » (Schuler 1995 : 105).

Au cours du IV<sup>e</sup> siècle, un espace de 10 à 11 ha est enclos par une muraille, talutée d'un important remblai côté intérieur et dotée de tours (Leman 1982 : 213, Fémolant 1999 : 146). Des deux portes supposées situées à l'est et à l'ouest de cette enceinte, seule celle de l'est semble attestée (Frézouls 1982). Pour V. Leblond (1915), G.-P. Woimant (1995) et B. Desachy (1991a) notamment, cette muraille est bordée, en plus du Thérain à l'ouest, par des fossés en eau sur les autres côtés. Enfin, ont été reconnues des habitations du IV<sup>e</sup> siècle au nord de la cathédrale (Piganiol 1961, 1963), ainsi qu'un débarcadère, daté du Bas-Empire, à la confluence entre le Thérain et l'Avelon (Woimant 1995 : 144).

L'espace urbain, s'il se dote d'une imposante enceinte au IV<sup>e</sup> siècle, ne semble donc pas se limiter à l'espace enclos par cette enceinte, et les espaces funéraires mis en place au Haut-Empire sont toujours en usage.

#### *Aperçu des connaissances historiques relatives au premier Moyen Âge à Beauvais*

Les données textuelles relatives au premier Moyen Âge de Beauvais sont regroupées dans les monographies réalisées par B. Desachy (1991a), J.-M. Fémolant (1999) et surtout L. Piétri *et al.* (2006).

Ainsi, le *pagus* est cité plusieurs fois dans des actes du VII<sup>e</sup> siècle, et si Beauvais est mentionné comme *municipium* au début du VIII<sup>e</sup>, et que Clément, *pontifex Belloacensis*, est le premier évêque attesté (*Vie de Saint-Eloi*), l'évêque *Maurinus*, signataire de chartes entre 632 et 660, est déjà 13<sup>e</sup> sur la liste épiscopale. Des chanoines sont mentionnés en 833 (Piétri *et al.* 2006 : 138) et, événement remarquable, le concile de Beauvais tenu en 845, est présidé par son évêque Hildemar, en présence de Charles le Chauve (Desachy 1991a : 31). Ce dernier est, vers 861, l'auteur de donations à l'*ecclesia mater Bellovacensis*, donations confirmées en 863 par le pape Nicolas II. Dans le même diplôme de donations, rédigé vers 861, Charles le Chauve mentionne également le monastère de Saint-Lucien (n° 2 Fig. 22).

Beauvais est brûlée par les Normands en 852, et des réfections seraient faites à l'enceinte en 876 (Desachy 1991a : 29). Un *monasterium* attribué à Saint-Michel est mentionné en 871 (Fémolant 1999 : 147, n° 6 Fig. 22), tandis que la basilique Saint-Vaast (aujourd'hui Saint-Etienne, n° 7 Fig. 22), située *extra muros*, ne l'est qu'à partir de la fin du IX<sup>e</sup> siècle (*Miracles de Saint-Vaast*), et la cathédrale à partir de 998 (obituaire de la cathédrale, n° 4 Fig. 22). Un acte de Robert le Pieux daté de 1015 mentionne également l'*ecclesia* Saint-Pierre (Piétri *et al.* 2006 : 138). Le même diplôme de 1015 atteste l'abandon d'une partie du pouvoir du comte de Beauvais, dont le premier est attesté en 936, au profit de l'évêque.



Enfin, au XI<sup>e</sup> siècle, en plus de la *domus* de l'évêque Guy (1063-1083) (Lefèvre 2007\* : 5), les textes permettent notamment de situer la fondation de la collégiale Saint-Barthélemy en 1037 (n° 5 Fig. 22) et la présence d'un moulin « à aiguiser » dès 1095 (Chédeville 1980 : 114).

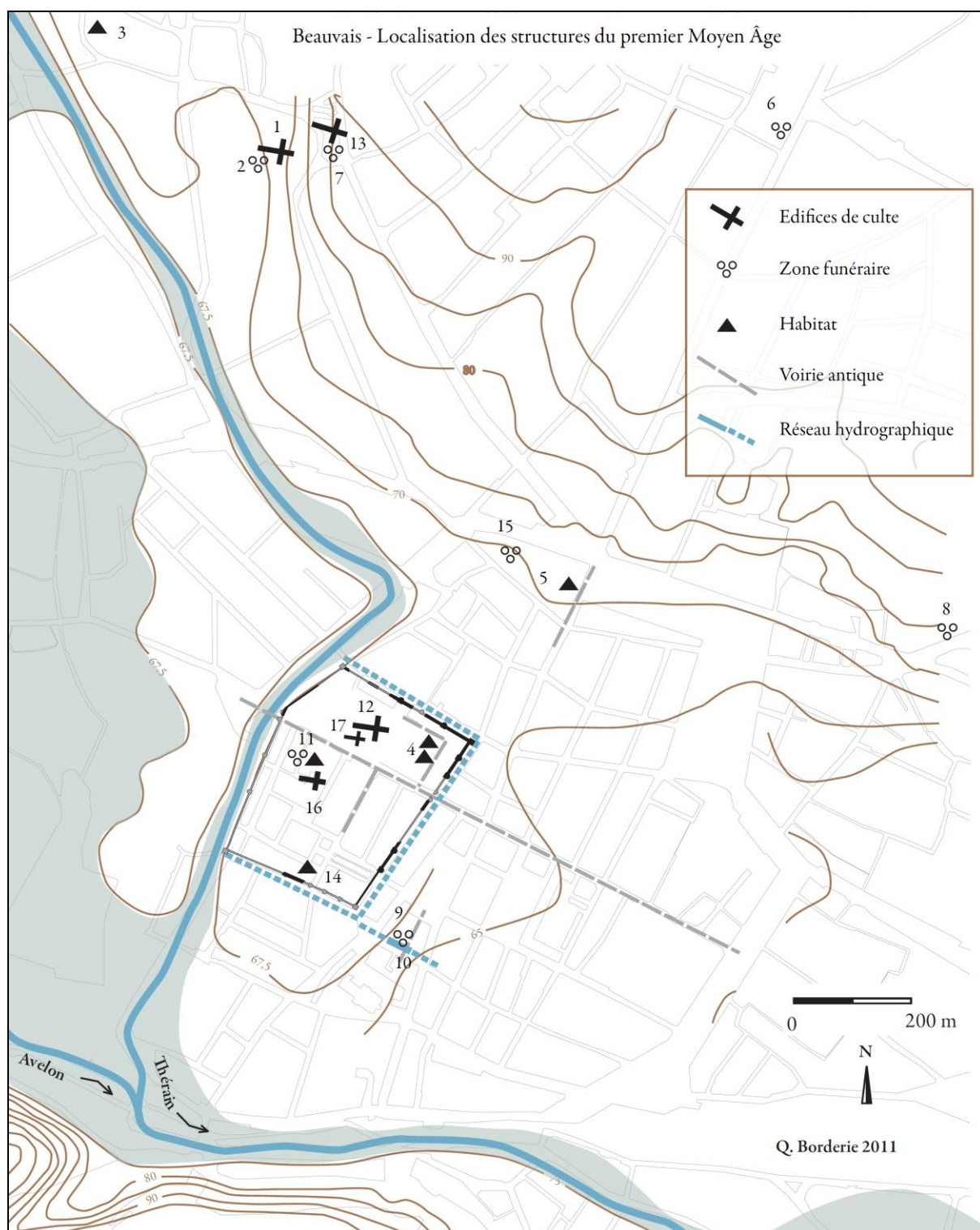


Figure 23 - Beauvais : Localisation des vestiges du premier Moyen Âge.  
Les numéros se rapportent au tableau 14. (Les isohypses ont été tracés d'après Desachy 1991a)

### 3.2.2. Les terres noires et l'archéologie du premier Moyen Âge à Beauvais

#### 3.2.2.1. Vestiges du premier Moyen Âge

Les vestiges du premier Moyen Âge mis au jour à Beauvais, en plus de terres noires, relèvent principalement des structures liées aux édifices de cultes, à des sépultures ou, plus rarement mais de manière significative, à des habitats.

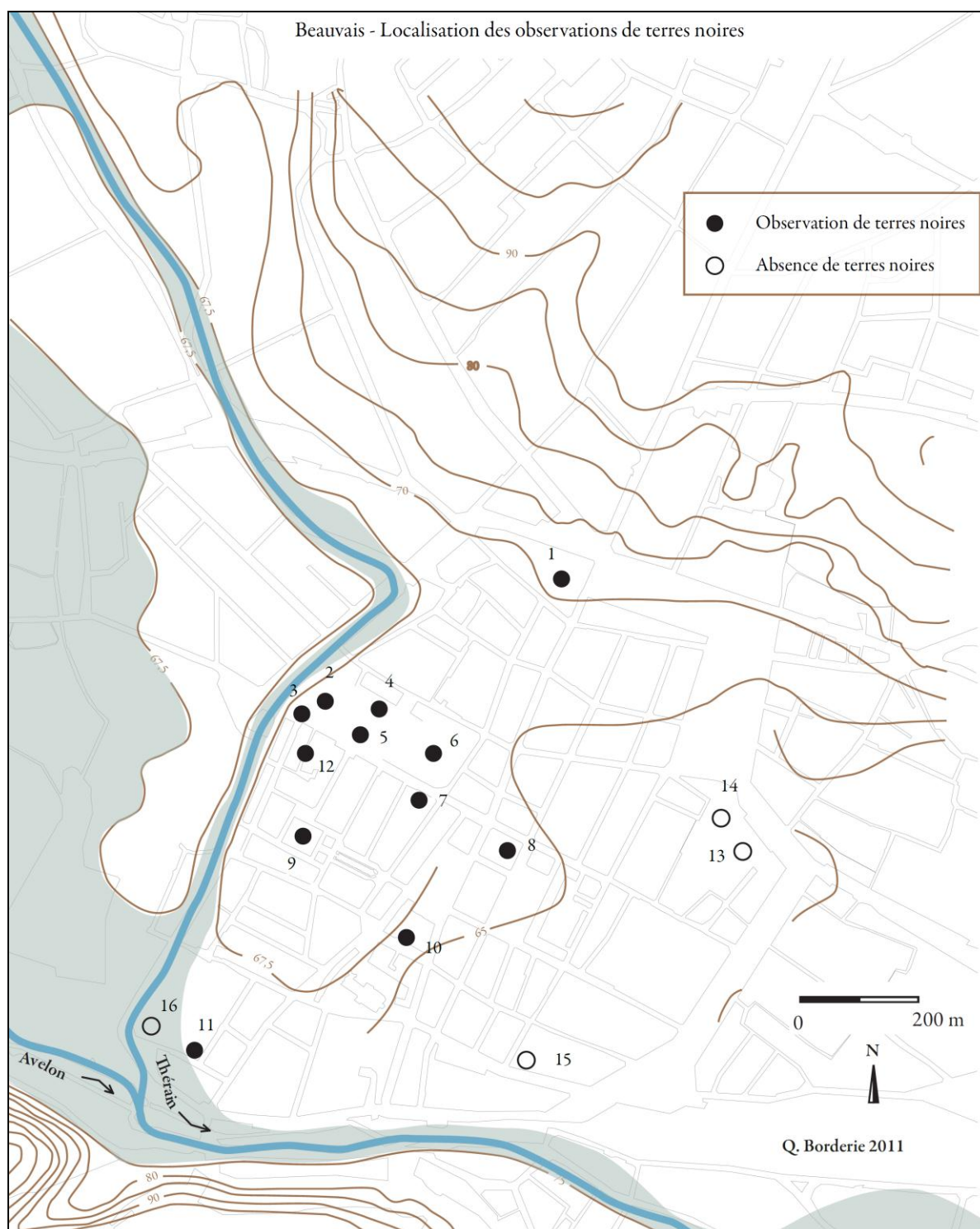
Fig. 23	Identification des vestiges	Référence
1	Edifice du premier Moyen Âge	Leman 1977 : 285
2	Fragments de sarcophages en pierre mérovingiens	Leman 1977 : 285
3	Fond de cabane, fosses	Lefèvre 2010*
4	Fond de cabane et structures d'habitat	Leman 1968*
5	Structures d'habitat (fosses) (IXe-Xie siècles)	Petitjean 1991 : 135-137
6	Tombes mérovingiennes	Fémolant 1999 : pl. xv
7	Sépultures médiévales qui recoupent des sépultures antérieures	Leman 1977: 288 note 11
8	Tombes	Fémolant 1999 : pl. xv
9	Sépultures de la fin du premier Moyen Âge	Desachy 1991b : 63-70
10	Rivière urbaine	Desachy 1991b : 63
11	Sarcophage et traces d'habitations	Fémolant 1999 : pl. xv
12	Notre-Dame de la Basse-Cœuvre : église cathédrale pré-romane	Fémolant 1999 : pl. xv
13	Bases de murs en petit appareil de tradition gallo-romaine	Desachy 1991a : 30
14	Traces d'habitat	Fémolant 1999 : pl. xv
15	Sépultures	Petitjean 1991 : 161-201
16	Eglise Sainte-Véronique	Desachy 1991a : 29
17	Chapelle	Lefevre 2008*

Tableau 14 – Beauvais : Observations de structures archéologiques datées du premier Moyen Âge.

Les numéros se rapportent à la figure 23.

Les vestiges de cinq édifices de cultes, dont les éléments les plus anciens sont attribués au premier Moyen Âge, ont été découverts. Il s'agit de l'église du monastère de Saint-Lucien et de l'église Notre-Dame-du-Thil, situées au nord de l'agglomération (n° 1 et 13 Fig. 23), hors de l'espace circonscrit par l'enceinte de l'Antiquité tardive. *Intra muros*, les églises Sainte-Véronique et Notre-Dame-de-la-Basse-Cœuvre, présentent également des substructions attribuables au IXe – Xe siècles, construites en petit appareil de moellons cubiques équarris (Chami 1980\*, Desachy 1991a : 29-31). Un petit édifice de culte du XIe siècle, mis au jour par E. Chami, peut-être une chapelle, a également fait l'objet d'observations archéologiques récentes (Lefevre 2008\*). Il est fondé dans des niveaux de terres noires, dont l'étude est l'objet d'une partie de cette thèse (Chap. 3.2.3.3. et 5.2.2.).

Des espaces funéraires du premier Moyen Âge ont été mis au jour au nord de l'agglomération, entre l'abbatiale Saint-Lucien et Notre-Dame du Thil (Leman 1977 : 285 et 288 note 11, n° 2 et 7 Fig. 23). Hors de l'espace enclos par l'enceinte de l'Antiquité tardive, de nombreuses inhumations du premier Moyen Âge ont aussi été découvertes près de l'actuel Hotel-de-Ville (Desachy 1991b, n° 9 Fig. 23) et lors des fouilles de l'îlot de l'Hôtel-Dieu (Petitjean 1991, n° 15 Fig. 23). D'autres sépultures ont également été mises au jour le long des voies d'Amiens et de Clermont (Fémolant 1999 : pl. xv, n° 6 et 8 Fig. 23). *Intra-muros*, une sépulture en sarcophage a été découverte en 1963 rue de l'école de Chant (Fémolant 1999 : pl. xv, n° 11 Fig. 23).



**Figure 24 - Beauvais : Localisation des observations de terres noires.**  
Les numéros se rapportent au tableau 15.

Des traces attribuées à des vestiges d'habitat ont été découvertes en six points de la ville actuelle. À l'intérieur de l'espace circonscrit par l'enceinte de l'Antiquité tardive, elles se situent rue de l'école de Chant, et entre les rues Biot et du docteur Gérard (Fémolant 1999 : pl. xv, n° 11 et 14 Fig. 23). Les observations de vestiges d'habitat, plus conséquents, faites au chevet de la cathédrale actuelle (n° 4 Fig. 23) sont détaillées plus loin (Chap. 3.2.3.2.). *Extra-muros*, des

structures d'habitat (fosses) des IX<sup>e</sup> - XI<sup>e</sup> siècles, creusées dans des terres noires, ont été découvertes lors des fouilles de l'îlot de l'Hôtel-Dieu (Petitjean 1991 : 135-137, n° 5 Fig. 23). Très récemment, un fond de cabane et des fosses ont été mises au jour rue Louis Prache (Lefèvre 2010\*, n° 3 Fig. 23).

### 3.2.2.2. Bilan des observations de terres noires

Douze points d'observation de terres noires, faites depuis les années 1960, ont pu être recensés à Beauvais. Ces observations sont souvent très ponctuelles. C'est le cas par exemple des celles faites en 1963 rue de l'école de Chant (Fémolant 1999 : 147, n° 12 Fig. 24) ou, plus récemment, sous les fondations de la collégiale Saint-Barthélemy et lors d'une opération de diagnostic place Foch (respectivement Goret 2003\* et Lefèvre 2009\*, n° 7 et 9 Fig. 24).

Fig. 24	Désignation ou caractérisation des terres noires	Références
1	« Remblais sombre » sur la voie d'origine antique et ailleurs, contenant des structures des IX <sup>e</sup> -XI <sup>e</sup> siècles	Petitjean 1995*
2	Remblais noirs	Bernard 2000*
3	Deux couches de « terres à jardins »	Lefèvre 2007*, Obs. pers. 2007
4	Couches noires sous les niveaux de terre du jardin du cloître cathédral	Obs. pers. 2008
5	Nombreuses couches noires dans lesquelles est fondée la chapelle du XI <sup>e</sup> siècle	Lefèvre 2008*, Obs. pers. 2008
6	« Important remblai noir qui recouvre tout le site »	Leman 1968*
7	Deux couches contenant du mobilier du premier Moyen Âge recoupées par la tranchée de fondation du mur de la première église (début XI <sup>e</sup> ).	Goret 2003*
8	« Terres noires »	Querel 1995
9	« Terres noires » surmontées par des terres de jardins	Lefèvre 2009*
10	Terres noires qui remanient les niveaux antiques sous-jacents et dans lesquelles sont creusées des tombes de la fin du premier Moyen Âge	Desachy 1991a
11	Terres noires contenant de la céramique et des monnaies médiévales et modernes	Fémolant 1994*
12	Terres noires	Fémolant 1999 : 147
13	Absence de terres noires (rue Michelet)	Fémolant 1999 pl. XV
14	Absence de terres noires (Caserne Taupin)	Fémolant 1999 pl. XV
15	Absence de terres noires (rue Nully d'Hécourt)	Obs. pers. 2008
16	Absence de terres noires (Gendarmerie)	Lefèvre comm. pers. 2011

**Tableau 15 – Beauvais : Les observations de terres noires.**

Les numéros se rapportent à la figure 24.

Toutefois, des observations de plus grande ampleur ont pu être faites lors des fouilles de la Galerie nationale de la tapisserie, où ce dépôt « recouvre tout le site » (Leman 1968\* : 10). Elles sont alors dénommées « remblai noir », alors qu'elles sont stratifiées et contiennent même une fine couche charbonneuse interprétée comme relevant d'un incendie, avec du mobilier daté du VIII<sup>e</sup> siècle (observation faite dans le sondage 1 de 1968, cf. Fig. 26). Pourtant, cette couche d'incendie est attribuée au « grand incendie de Beauvais de 1142 » (Leman 1968\* : 10).

A proximité de l'ancienne abbaye Saint-Lucien, P. Leman (1977 : 277-278) mentionne des « couches de terre grises répandues régulièrement », d'environ 1 m de puissance, qu'il interprète comme un remblaiement organisé pour compenser la pente du terrain. Elles contiennent des fragments de céramique et de sarcophages de la période mérovingienne. En l'absence d'autres

informations, il est impossible de les considérer comme des dépôts du type des terres noires, bien que cela ne soit pas à non plus à exclure.

Bien que ces observations soient relativement nombreuses, elles n'ont fait l'objet d'aucune approche spécifique, jusqu'à ce présent travail de thèse.

### 3.2.3. Les opérations archéologiques du corpus documentaire

#### 3.2.3.1. Le musée départemental et le cloître cathédral

##### *Localisation et potentiel des opérations*

Les opérations de diagnostic préventif du musée départemental et du cloître cathédral prennent toutes deux place dans la partie nord de l'espace enclos par l'enceinte de l'Antiquité tardive (n° 1 et 2 Fig. 25). L'opération du musée départemental avait pour objectif d'évaluer le potentiel archéologique préalablement au projet de creusement d'un local souterrain. Elle s'est tenue au sud et à l'extérieur du bâtiment ouest du musée départemental de l'Oise. L'opération du cloître cathédral a pris place dans le cloître cathédral au nord de l'église Notre-Dame-de-la-Basse-Œuvre.

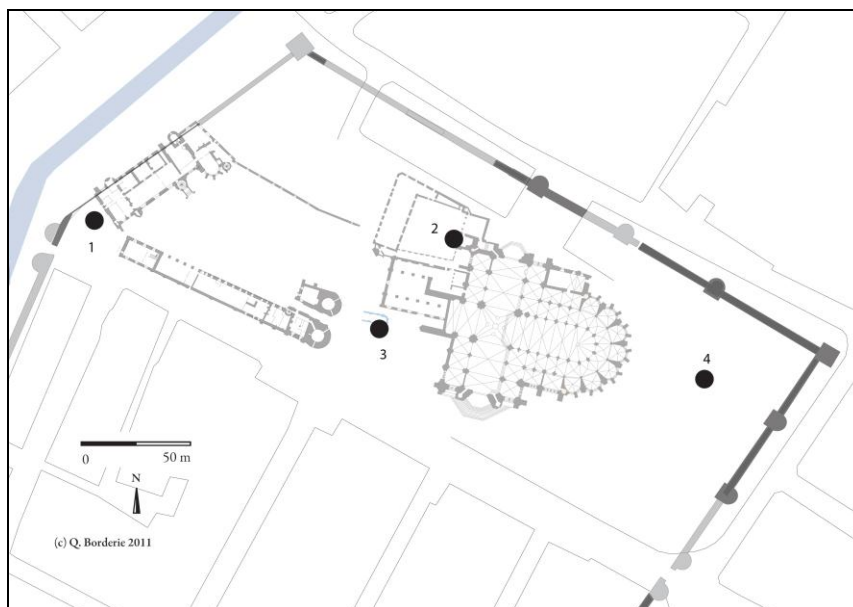


Figure 25 - Beauvais : Localisation des opérations archéologiques du corpus.

- 1 : Musée départemental
- 2 : Cloître cathédral
- 3 : La Chapelle
- 4 : Galerie nationale de la tapisserie

Ce secteur *intra muros*, comme il a été présenté dans les deux paragraphes précédents, est celui qui recèle une épaisseur de dépôt urbain la plus importante de la ville (plus de 6 m), ainsi que la plus importante concentration de vestiges d'habitat et d'observations de terres noires



(3.2.2.). La proximité immédiate du groupe cathédral, du palais épiscopal, la présence de la voirie principale est-ouest, d'origine antique, et de l'enceinte sont autant d'éléments qui laissent envisager une structuration très complexe des stratifications, de même que pour les deux autres opérations du *corpus* (n° 3 et 4 Fig. 25).

#### *Méthodes mobilisées*

Compte tenu des emprises limitées des deux sondages de diagnostic, une analyse spatiale fine de l'organisation en trois dimensions des constituants grossiers des terres noires n'était pas envisageable. Cependant, la relative proximité de ces deux opérations, et des deux autres présentées plus loin (3.2.3.2. et 3.2.3.3.) suggérait de multiplier les analyses de caractérisation globale des US afin de pouvoir comparer les contextes entre eux. En plus des observations stratigraphiques fines, de la description archéo-pédologique des profils, c'est donc les analyses physico-chimiques qui ont été privilégiées.

	BEAUVAIS	
	Musée Départemental	Cloître cathédral
Fouille stratigraphique	x	x
Fouille par passes		
Description archéo-pédologique	x	x
Distribution spatiale		
Structuration spatiale		
Micromorphologie		
Granulométrie	x	x
Carbonates		x
C/N		x
Susc-Mag	x	x

Tableau 16 - Méthodes mobilisées (Musée départemental et cloître cathédral, Beauvais)

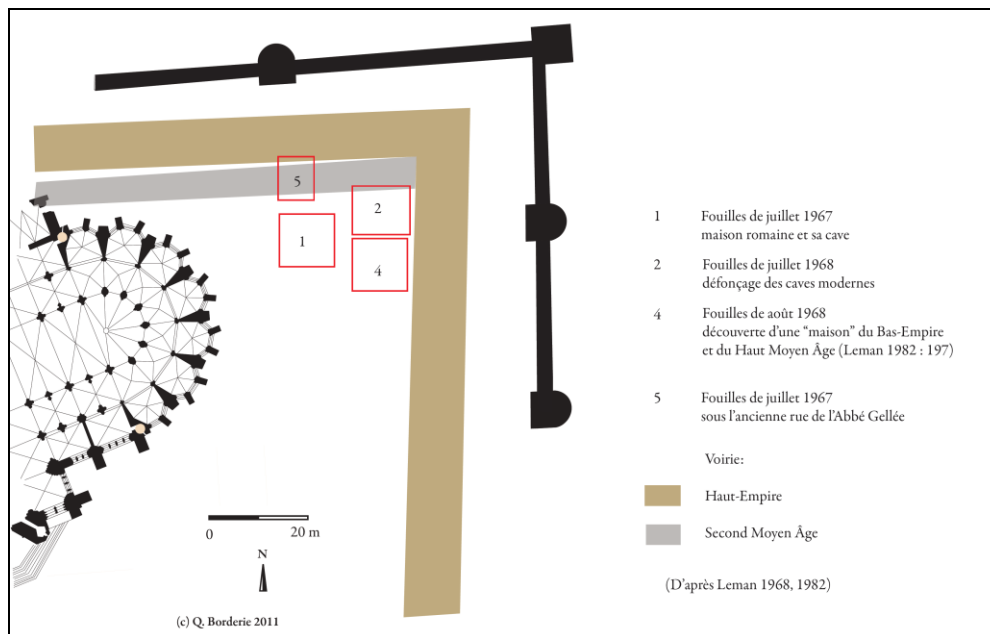
#### 3.2.3.2. La Galerie nationale de la tapisserie

Comme il a été présenté précédemment (3.2.2.), l'espace se situant au chevet de la cathédrale gothique actuelle a fait l'objet d'interventions archéologiques de grande ampleur de 1966 à 1969, puis en 1973. Toutefois, compte tenu de la documentation accessible, il est difficile de faire le lien entre les observations faites en 2008 pour ce présent travail, et celles faites par l'équipe conduite par P. Leman. Il a tout de même été possible de localiser les observations par rapport à l'organisation générale des opérations anciennes de façon certaine, c'est-à-dire sur la coupe stratigraphique nord du sondage 2.

#### *Fouilles conduites par P. Leman*

Dans le rapport de la campagne de fouilles de 1968, P. Leman livre une description brève des résultats obtenus par les campagnes de 1967 et 1968. Pour la période « post-romaine » il est ainsi mentionné, que « au sondage 2, la maison du Bas-Empire continue d'être habitée », et que « au sondage 4, la maison détruite est recouverte de terre ». Il est également mentionné que, pour « la maison la plus intéressante ; le niveau de la maison du Bas-Empire a été remonté et sur le niveau ainsi relevé on a édifié un mur en moellons informes, de rognons de silex. Le tout recouvert d'un grossier enduit jaune. Un abondant matériel y a été découvert. » (Leman 1968\* : 8-9). Il est également mentionné que la campagne des fouilles de 1967 a permis de mettre au jour une « maison mérovingienne, qui elle aussi était reconstruite dans des ruines du Bas-Empire ». Il est enfin signalé que, « dans le sondage 1, une maison entière a été dégagée. Ces fondations ont été creusées dans un important remblai noir qui recouvre tout le site : maison du haut Moyen Âge (dont la fondation recouvrait une cruche à trois anses. » (Leman 1968\* : 10).

La localisation de ces différents sondages est donnée par la figure suivante (Fig. 26).



**Figure 26 – Beauvais : Chevet de la cathédrale.**

Ce plan présente la localisation des sondages des fouilles de 1967-1968 mentionnées dans le texte, ainsi que les principaux éléments de la topographie urbaine.

P. Leman note en synthèse qu'« il y a peu de différences entre le Bas-Empire et l'époque mérovingienne » (Leman 1968\* : 10). Pourtant, il indique également qu'il est possible de constater une réoccupation des espaces, selon des modes de constructions et une organisation différents, et que « les nouvelles constructions ne tiennent plus compte des édifices romains et s'élèvent à côté » (Leman 1968\* : 10).

*Nouvelles observations et méthodes employées*

Les nouvelles observations ont été faites sur la paroi nord du sondage 2 mentionné dans le rapport des fouilles de 1968, ainsi que dans l'article de P. Leman paru dans *Gallia* (Leman 1982). Cette coupe stratigraphique est en effet toujours accessible aujourd'hui, dans la crypte archéologique de la Galerie nationale de la tapisserie. Selon les plans que livre P. Leman, cette coupe se trouve plus de 5 m en retrait par rapport à la voie du haut empire, donc potentiellement dans l'*insula*, et sous la partie sud de la voirie médiévale et moderne. Elle présente donc l'avantage d'avoir été préservée, sous la chaussée, des destructions provoquées par le creusement des caves médiévales et modernes.

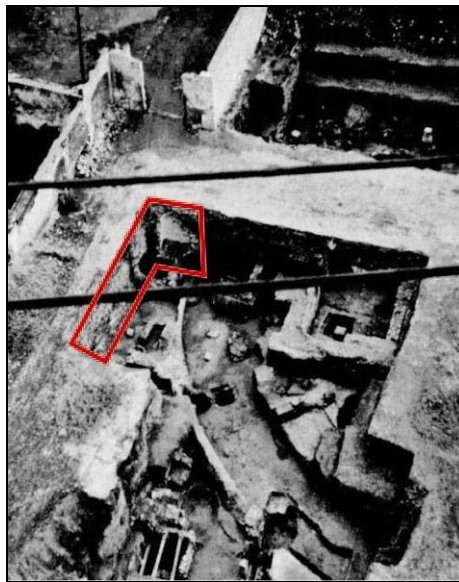


Figure 27 – Beauvais : Localisation des observations faites en 2008 (d'après Will 1967 : 234).  
La coupe stratigraphique étudiée prend place dans le sondage 2 des fouilles conduites par P. Leman en 1967 et 1968.

Cette coupe, longue de plus de 7 m, sur environ 2,00 m de puissance, constitue en effet un point d'observation privilégié des dépôts situés à l'intérieur de l'espace enclos au IV<sup>e</sup> siècle. A sa base sont observables les épaisses fondations de craie des constructions du Haut-Empire. A son sommet, les niveaux sont plus difficilement identifiables, et pourraient correspondre à la partie sud de la voirie médiévale. La coupe est traversée depuis le sommet, dans sa partie centrale, par de larges latrines aux multiples réfections, attribuables aux périodes médiévale et moderne (Chap 5.2.3.).

#### *Méthodes mobilisées*

La conservation de cette stratification dans la crypte archéologique, tout en permettant un retour éventuel sur les données sédimentaires, interdisait toute opération de fouille. L'intervention s'est donc limitée à des observations stratigraphiques verticales et à des prises d'échantillons.



	BEAUVAIS
	Galerie nationale de la tapisserie
Observation stratigraphique	X
Fouille par passes	
Description archéo-pédologique	X
Distribution spatiale	
Structuration spatiale	
Micromorphologie	X
Granulométrie	X
Carbonates	X
C/N	X
LOI	
Phosphore Tot	
Phosphore Tot/Inorg	X
Fer	X
Susc-Mag	X

Tableau 17 – Méthodes mobilisées (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais).

### 3.2.3.3. La Chapelle

#### *Fouilles conduites par E. Chami*

Les vingt et une campagnes de fouilles, conduites entre 1965 et 1985 par E. Chami aux abords de l'église Notre-Dame-de-la-Basse-Œuvre, ont permis de mettre au jour un petit édifice de culte, dénommé ici « la Chapelle ». La série de rapports succincts qui documente ces opérations présente très peu de relevés stratigraphiques ou de plans.

Le sondage 10-E, réalisé dans le chœur de la chapelle, fait toutefois l'objet d'une description stratigraphique, sommaire mais précise, dans le rapport d'E. Chami (1975\* : 43).

D'après cette description, la chapelle serait construite sur un remblai de terre noire d'environ 0,65 m d'épaisseur, contenant du mobilier gallo-romain, et admettant un pendage vers le sud. Ce remblai aurait été rapporté avant l'édification de la chapelle, et proviendrait peut-être des excavations liées à la construction du bas-côté sud de l'église Notre-Dame-de-la-Basse-Œuvre. Une autre couche de terre noire (couche IIIb) recouvre aussi la tranchée de construction de l'abside. Les couches IIIa et IIIb correspondraient aux niveaux de circulation contemporains de cette chapelle.



**Figure 28 – La Chapelle (Beauvais) : Photographie du sondage et relevé stratigraphique.**

La photographie offre une vue vers l'est de la moitié nord du sondage 10-E, dans le chœur de la chapelle. Le relevé stratigraphique (à droite) est difficile à localiser précisément. La flèche indiquant le nord, et la présence d'une maçonnerie similaire à celle de la Chapelle, suggèrent toutefois qu'il corresponde à la moitié sud du sondage, ce que les numéros et les descriptions du texte semblent confirmer.

Sous ce niveau de terres noires se situe, toujours selon E. Chami (1975\* : 43), un niveau de circulation constitué de *tegulae* brisée, de silex... avec des tessons gallo-romains (le sol Iva). Il a une épaisseur de 0,15 m et se trouve à l'altitude 67,59 m NGF. Ce niveau est interprété comme le niveau extérieur contemporain de l'achèvement de la construction de la Basse-Œuvre. Sous ce niveau de « circulation », trois autres niveaux compacts de terre noire (IVab à 67,43 mNGF, IVac à 67,40 m NGF et IVad à 67,35 m NGF) sont mis en rapport avec les différentes phases de construction de la Basse-Œuvre. Sous ces niveaux de terre noire, le sol V serait aussi lié à la construction de la Basse-Œuvre, et constituerait la surface à partir de laquelle auraient été creusées les tranchées de fondation de l'édifice.

Sous ce niveau, une fosse dépotoir et un petit four d'artisanat du bronze et du verre ont été mis au jour, ainsi que « trois sols » contenant surtout du mobilier antique, daté « de la fin de la période romaine au début du haut Moyen Âge » :

- Vab, 0,20 m, 67,18 m NGF, constitué de fragments de mortier, déchets de taille de pierre, *tegulae* posées à plat remployées.
- Vac, 0,12 à 0,15 m, 67,00 m NGF
- Vad, 0,03 m,

Sous ces sols « construits », 0,45 m de terre noire (couche VII) ont été encore observés, avec en partie supérieure des *tegulae*, des débris de mortier jaune, des moellons, des enduits peints, quelques tessons de céramique gallo-romaine et, en partie basse, uniquement du mortier jaune. Ce niveau de terre noire a été interprété comme une couche de destruction. Enfin, les vestiges d'un bâtiment gallo-romain ont été mis au jour à la côte 66,85 et 66,40 m NGF,

caractérisés par un sol lissé de mortier de tuileau, épais de 0,10 à 0,01 m (couche VIIab). La fouille s'est arrêtée à l'altitude de 66,00 m NGF (VIIac).

Un autre sondage a été réalisé dans le transept sud. Il a permis d'identifier une construction sommaire antérieure à la chapelle mais postérieure à la Basse-Œuvre, constituée de planches ou de tuiles callées avec des pierres dont le négatif était parfaitement visible. Pour E. Chami (1975), cette installation peut être en relation avec la fosse observée dans le sondage 10-E.

L'ensemble de ces témoignages, même s'ils sont ponctuels et toujours formulés relativement à la Basse-Œuvre, révèlent néanmoins la complexité du secteur. Une dizaine de « sols », c'est-à-dire de surfaces, ont en effet été notés par E. Chami et son équipe. Ils sont constitués essentiellement de « terre noire » et, à plusieurs reprises, est évoquée la difficulté à les identifier (Chami 1975\*, 1980\*).

### *Fouille récentes*

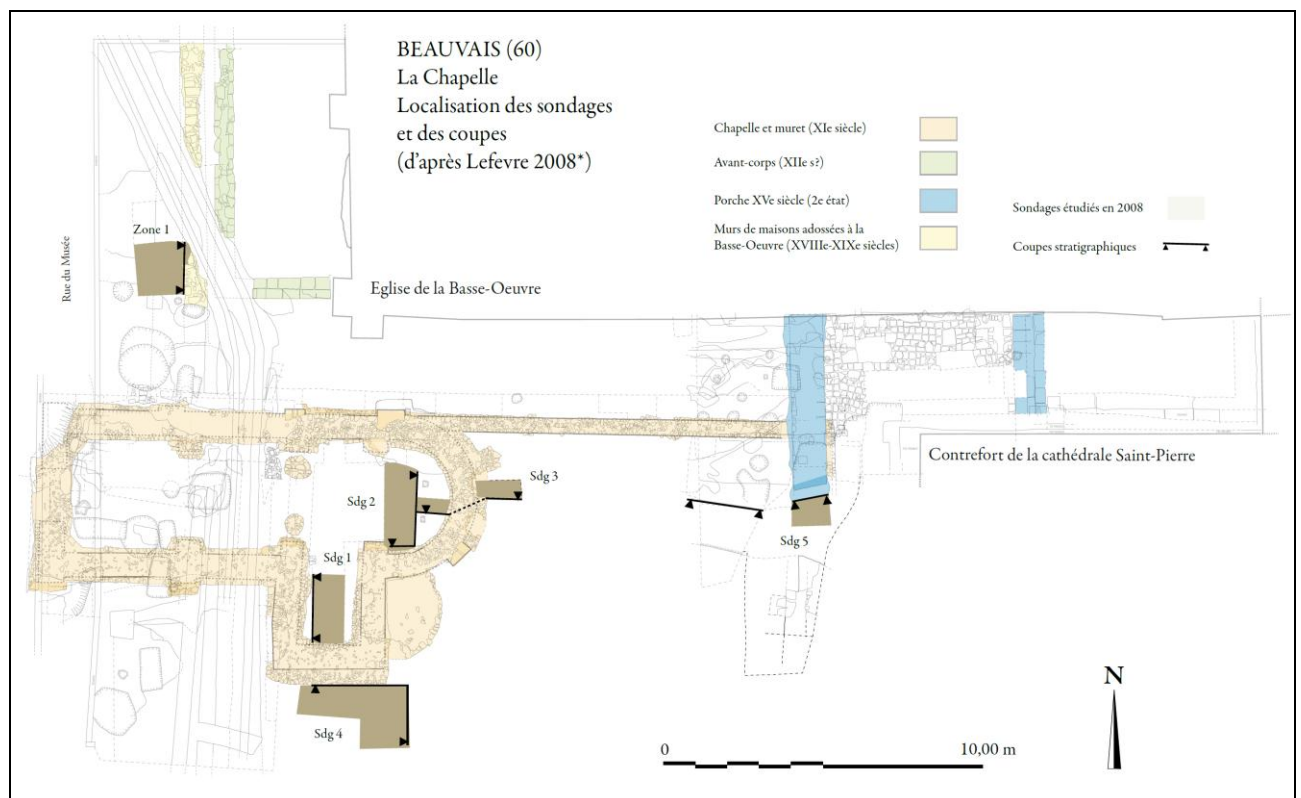


Figure 29 - La Chapelle (Beauvais) : Localisation des sondages étudiés (d'après Lefèvre 2008\*)

L'opération préventive de « la Chapelle », conduite par S. Lefèvre (Service Archéologique de Beauvais), a été réalisée préalablement à la mise en valeur des abords de la cathédrale. En 2007, l'opération de diagnostic a consisté en une réouverture des sondages d'E. Chami (Lefèvre 2008\*). Suite à ce diagnostic, le projet d'aménagement a été modifié, intégrant les vestiges de la Chapelle dans un « jardin archéologique », mais nécessitant la fouille préventive des niveaux superficiels non dégagés par E. Chami.

*Méthodes mobilisées*

L'observation des terres noires a été réalisée dans six des anciens sondages profonds. L'intervention n'a donc que très partiellement porté atteinte aux dépôts en place. Elle a en effet été limitée à la fouille du fond de trois des six sondages, jusqu'au sommet des niveaux antiques pour deux d'entre eux (Sdg 2 et 4), sur moins de 0,20 m à chaque fois. La prise d'échantillons a été centrée sur les sondages 1, 2, 4 et 5, car ceux-ci présentaient des coupes stratigraphiques de plus grande dimension. L'étude des caractères physico-chimiques de ces terres noires a été privilégiée, afin de procéder à des comparaisons avec les autres points d'observations proches et situés aussi à l'intérieur de l'enceinte de l'Antiquité tardive.

L'analyse micromorphologique a été ciblée sur les stratifications des sondages 2 et 5. En effet, le sondage 2 présentait une accumulation de terres noires plus importante, observable sur une coupe plus vaste, ainsi que la possibilité de corréler les nouvelles observations avec celles faites en 1975, tandis que le sondage 5 avait révélé des traces ponctuelles de surfaces aménagées dans l'épaisseur des terres noires. La lecture stratigraphique fine a été menée dans chacun des six sondages.

	BEAUVAIS					
	Chapelle					
	Sdg 1	Sdg 2	Sdg 3	Sdg 4	Sdg 5	z1
Observation stratigraphique	x	x	x	x	x	x
Fouille par passes		x	x	x		
Description archéo-pédologique	x	x	x	x	x	x
Distribution spatiale						
Structuration spatiale						
Micromorphologie		x			x	
Granulométrie	x	x		x	x	x
Carbonates	x	x		x	x	
C/N	x	x		x	x	
LOI	x	x		x	x	x
Phosphore Tot						
Phosphore Tot/Inorg					x	
Fer	x	x		x	x	
Susc-Mag	x	x		x	x	

Tableau 18 – Analyses mobilisées (la Chapelle, Beauvais)



### 3.3. NOYON

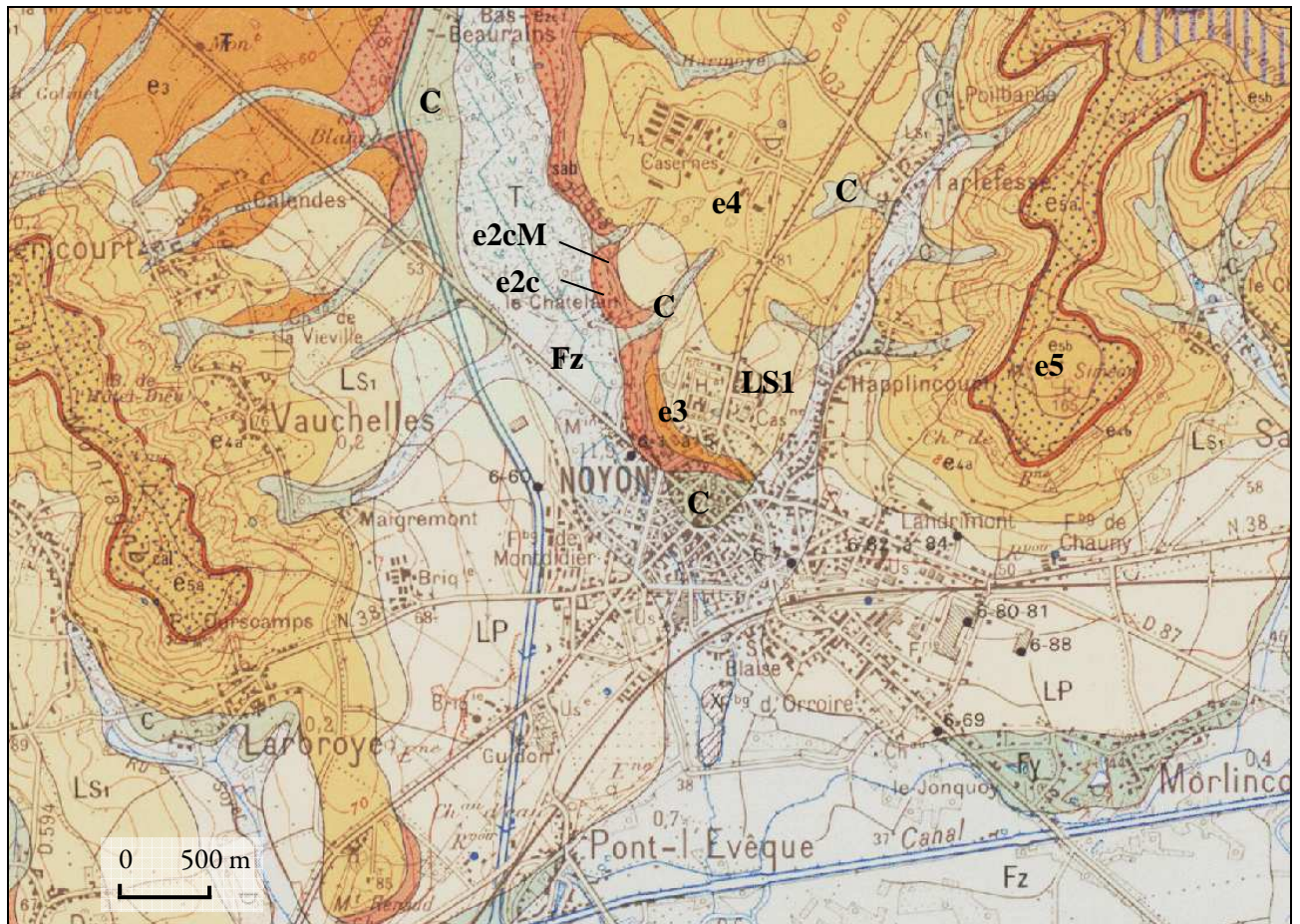
#### 3.3.1. Présentation géographique et topographie historique

##### 3.3.1.1. Le site de Noyon

##### *Géographie, géomorphologie et géologie*

La carte géologique 82 (25-10) de Chauny (BRGM 1976), sur laquelle se trouve Noyon, a permis de réunir les informations présentées ici.

Noyon est située, comme Metz et Beauvais, dans le Bassin de Paris, à la limite nord des formations quaternaires de l'Eocène et du Paléocènes. Les plateaux calcaires, sableux ou marneux, y sont incisés par des vallées asymétriques. Les versants exposés au nord-est sont moins abrupts et présentent davantage de dépôts éoliens de limons (LP). Les versants sud-ouest, plus abrupts, présentent quant à eux des affleurements de sables ou d'argiles, qui peuvent former des colluvions jusqu'aux fonds des vallées, argileux. Les sols développés sont d'une grande variété, depuis les sols bruns lessivés sur les limons de plateaux aux podzols sur les sables des versants.



**Figure 30 – Noyon : Carte géologique.**

La ville est principalement située sur des colluvions (C) et des alluvions argileuses récentes (Fz). Le versant immédiatement au nord de la ville présente des sables argileux riches en glauconie (e2c).

La ville se trouve sur un versant exposé au sud-ouest, abrupt, à l'intersection des talwegs de la Goële et de la Verse, affluent de rive droite de l'Oise. Le versant présente, de la plus récente à la plus ancienne, les quatre formations crétacé et tertiaire suivantes (Fig. 30) :

- Sables de l'Yprésien supérieur (sables de Cuise), fins, micacés, de coloration verdâtre à jaune (e4) ;
- Argiles bariolées de l'Yprésien inférieur (sparnacien), dans lesquels s'intercalent des bancs ligneux (exploités pour l'alun ou l'amendement) (e3). Des limons quaternaires sableux (15 à 20% de sables), de taille supérieure à 50 µm, nappent ces argiles sparnaciennes (LS1) ;
- Argiles marno-calcaires du Thanétien supérieur continental blanchâtres et parfois indurés (e2cM) ;
- Sables quartzeux du Thanétien supérieur (sables de Bracheux), très fins à fin (90 – 120 µm) et très bien triés (Hq~0,40). Ces sables sont très rarement fossilifères, de coloration gris-vert à vert olive, plus ou moins glauconieux et légèrement micacés (muscovite) (e2c).

En plus de ces formations principalement sableuses et argileuses, le sommet du mont Saint-Siméon, sur l'autre versant du vallon de la Goële, présente des calcaires du Lutétien inférieur (e5). Ce calcaire, ou « pierre à liard », comporte de nombreux tests de Nummulites. Il est très aisément reconnaissable et largement utilisé comme matériau de construction.

### *Géomorphologie urbaine*

Les dépôts urbains de Noyon se situent, pour une part, sur des colluvions de piedmont au bas du versant (C), et pour une autre part, sur les alluvions limono-argileuses des vallons de la Verse et de la Goële (Fz). Les accumulations sont particulièrement importantes dans l'espace circonscrit par une enceinte dans l'Antiquité tardive, où elles peuvent atteindre jusqu'à 7,50 m de puissance (Talon 1987). Au bord de la Verse, l'épaisseur totale des dépôts anthropiques n'a pas été atteinte, mais ils admettent une puissance supérieure à 3,00 m, dont une part importante est aujourd'hui sous le niveau de la nappe phréatique (à environ 41,00 m NGF).

#### 3.3.1.2. Topographie urbaine de Noyon

### *Recherches archéologiques à Noyon*

La recherche archéologique à Noyon est menée dès 1856 par le « Comité Archéologique de Noyon » aujourd'hui « Société Historique, Archéologique, Scientifique de Noyon », et, à partir de 1967 par le Groupe Archéologique du Noyonnais. Le service municipal d'archéologie<sup>57</sup> est l'un des premiers créés en France, puisqu'il est mis en place en 1985, afin, entre autres, de prendre en charge l'opération de sauvetage de l'îlot des Deux-Bornes (Talon 1987).

---

<sup>57</sup> Le Service Archéologique de la Ville de Noyon (SAVN) est aujourd'hui dirigé par H. Dulauroy-Lynch

*Aperçu des connaissances sur le site urbain de Noyon à la période romaine*

Noyon, *noviomagus*, est mentionnée dans l'Itinéraire d'Antonin au III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.. Elle est reconnue comme une agglomération secondaire de la cité des Viromanduens (Ben Redjeb 1992), étape sur la voie Soissons – Amiens. D'importants niveaux de voirie ont été découverts sous l'actuelle rue Saint-Eloi, et des thermes imposants, dont l'utilisation perdure jusqu'au IV<sup>e</sup> siècle, ont été mis au jour rue des Deux-Bornes. L'enceinte, encore visible aujourd'hui, semble avoir été érigée à la fin du III<sup>e</sup> ou au début du IV<sup>e</sup> siècle. Son architecture comprend notamment un talus interne, identifié lors des opérations du musée du Noyonnais (Angot & Rapin 1973\*, Cadoux 1977 : 308), de l'îlot des Deux Bornes (Talon 1987 : 175, Ben Redjeb 1992 : 73) et du cloître cathédral (Desachy 1999 : 171). Le seul espace funéraire antique reconnu à ce jour est situé au nord-est de l'espace délimité par l'enceinte, sous l'actuelle rue Saint-Pierre et le boulevard Mony.

C'est à *Noviomagus* que, vers 400, la *Notitia Dignitatum Imperii*, situe la résidence du préfet des Lètes bataves.

*Aperçu des connaissances historiques relatives au premier Moyen Âge à Noyon*

L'agglomération devient le siège de l'évêché de Saint-Quentin et Vermand à la suite de l'établissement de l'évêque Médard, à la fin VI<sup>e</sup> siècle et au début VII<sup>e</sup> siècle, à Noyon (Picard 1980 : 68). C'est à cette période également que l'évêché de Tournai est uni à celui de Noyon (Picard 1980 : 69). L'agglomération devient donc, au premier Moyen Âge, un centre politique de première importance. Saint-Eloi, ministre de Dagobert, en est l'évêque de 640 à 659. Sainte-Godeberthe, proche de la reine Bathilde, fonde un couvent et est inhumée à Noyon en 695. Chilpéric II, roi de Neustrie, y est également inhumé en 721. Charlemagne y est sacré roi en 768, de même qu'Hugues Capet en 987 (Desachy 1999, Gaillard & Desachy 2006).

Sainte-Radegonde se rend en 544 dans la *basilica* de Noyon lorsqu'elle visite Saint-Médard. Pour J.-C. Picard (1980 : 70), il s'agit sans doute déjà de la cathédrale. Celle-ci serait incendiée en 660, comme le mentionne la *Vie de Saint-Eloi* (rédigée au VIII<sup>e</sup> siècle). Selon A. Ponthieux (1912 : 247), l'évêque s'installe au sud de la cathédrale dès la fin du VIII<sup>e</sup> siècle, tandis qu'un palais mérovingien se trouverait aussi à Noyon dès le VII<sup>e</sup> siècle, comme le mentionne la *Vie de Sainte-Godeberthe* (rédigée au XI<sup>e</sup> siècle). L'abbaye de Saint-Eloi est mentionnée dans la *Vie de Saint-Eloi* et par un diplôme de Charles le Chauve en 842, comme l'est aussi le monastère Saint-Martin. L'abbaye de femmes, Sainte-Godeberthe, est mentionnée en 988 dans une bulle de Jean XV.

Des attaques de normands sont menées contre Noyon en 859, 890 et, en 925, les *suburbia* sont incendiés. Enfin, une châtellenie royale est mentionnée en 1029, lorsque l'évêque s'empare d'une tour « royale » (Desachy 1999).

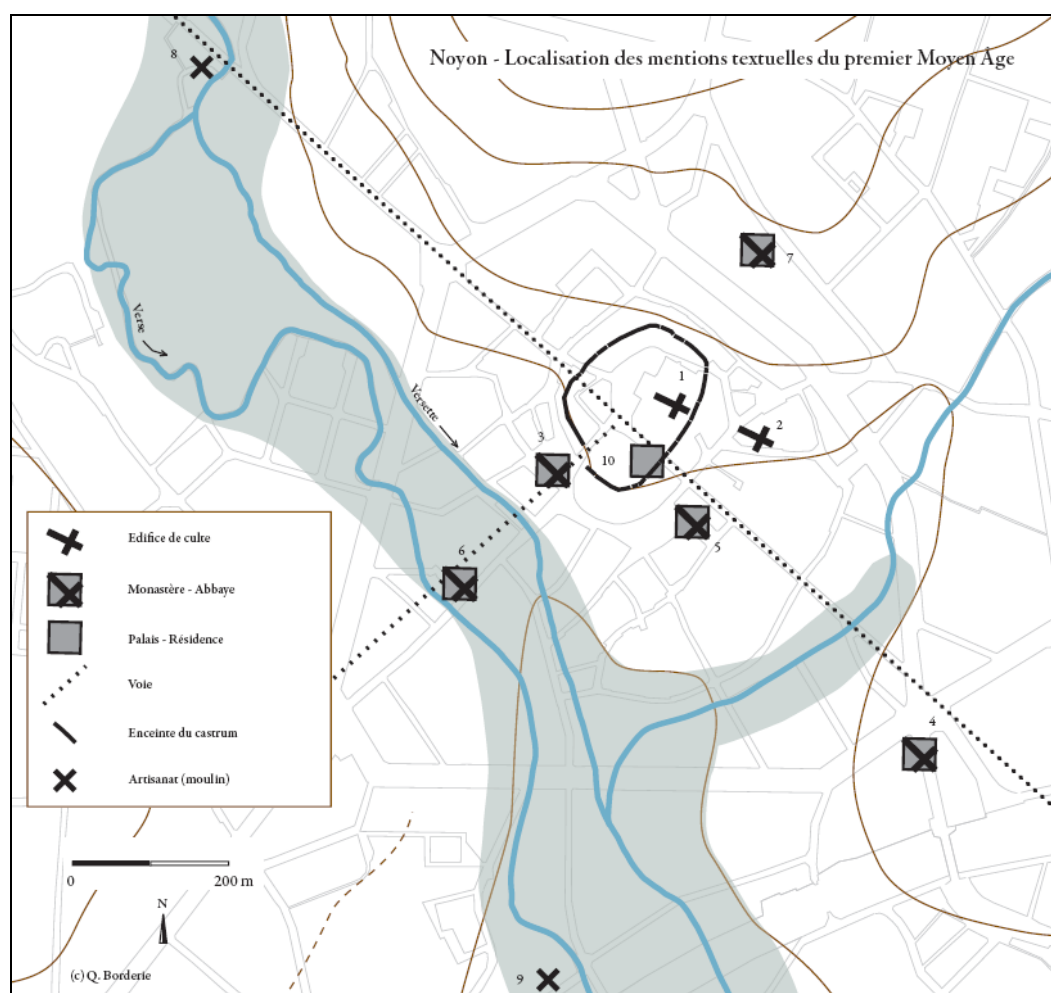


Figure 31 – Noyon : Localisation des mentions textuelles de topographie du premier Moyen Âge.  
Les numéros se rapportent au tableau 19.

	Nom	Description et documentation
1	Eglise cathédrale Saint-Médard	Basilica (vers 555, <i>Vita s. Radegundis</i> ), Basilica sancti Medardi (vers 660, <i>Vita s. Eligii</i> )
2	Eglise Saint-Pierre	Paroisse Saint-Pierre (XIe siècle, Desachy 1999 : pl. xxiii)
3	Abbaye Sainte-Godeberthe	Abbatia sanctae Godeberte virginis (988, bulle de Jean XV, Picard 1980)
4	Abbaye Saint-Eloi	Ecclesia beati Eligii (VIIIe siècle, Vie de Saint-Eloi), monachis beati Eligii (842, diplôme de Charles le Chauve)
5	Monastère Saint-Martin	Cellula sancti Martini (842, diplôme de Charles le Chauve)
6	Monastère Saint-Maurice	Cellula sancti Mauricii (842, diplôme de Charles le Chauve)
7	Abbaye Saint-Barthélémy	(fondé au XIe siècle, Desachy 1999)
8	Moulin de Wez	(901, Desachy 1999 : 173)
9	Moulin d'Andeux	(901, Desachy 1999 : 173)
10	Tour royale	(1029, Desachy 1999 : 173)

Tableau 19 – Beauvais : Eléments urbains renseignés par des mentions textuelles.  
Les numéros se rapportent à la figure 31.  
(d'après Picard 1980, Desachy 1999, Gaillard & Desachy 2006)



### 3.3.2. Les terres noires et l'archéologie du premier Moyen Âge à Noyon

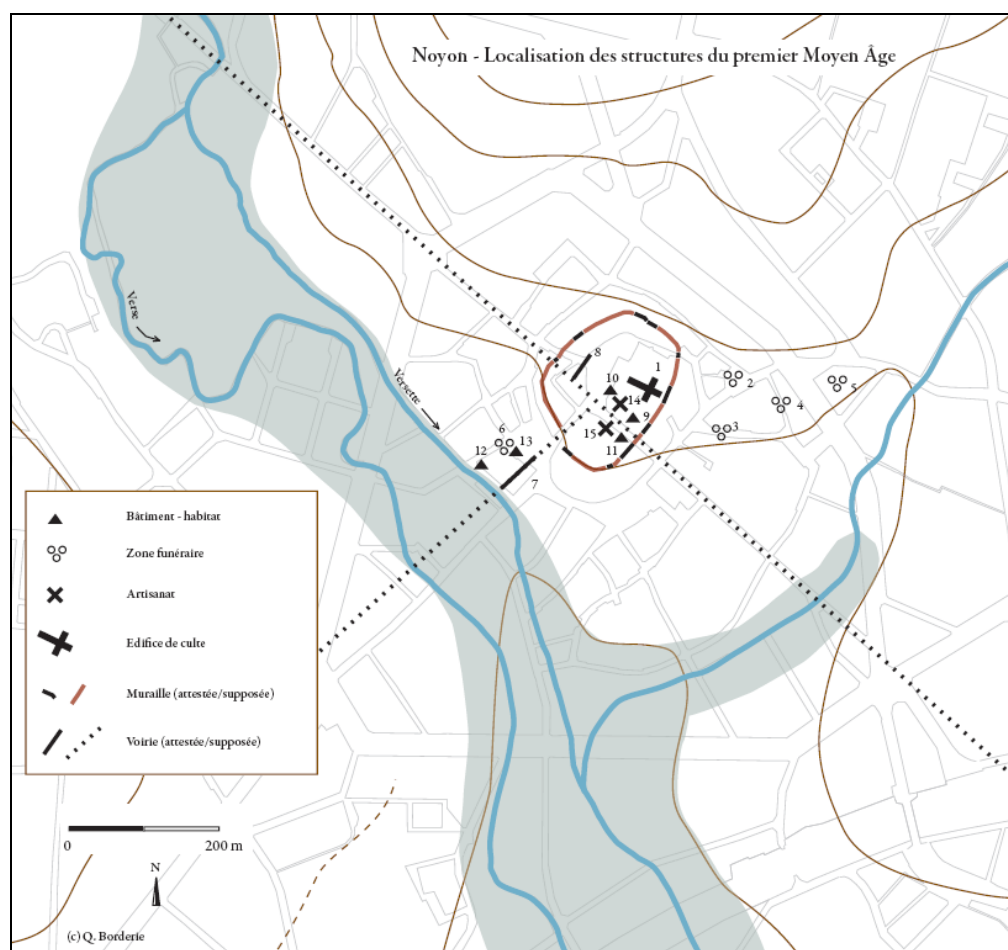
#### 3.3.2.1. Vestiges du premier Moyen Âge

Les vestiges de structures datés du premier Moyen Âge découverts à Noyon sont de nature variée, et permettent de témoigner de la diversité et de la complexité des usages des espaces, à la fois *intra* et *extra muros*.

La fonction défensive de l'enceinte pourrait ne pas avoir été abandonnée durant le premier Moyen Âge, comme peut l'attester le talus interne à la muraille de l'Antiquité tardive, toujours présent à la période carolingienne. Dès cette période cependant, des fosses y sont creusées, une installation « rudimentaire de production de chaux » y prend place (Talon 1987 : 175) ainsi sans doute que des bâtiments sur sablières basses comme la présence d'empierrement peut le laisser supposer (Talon 1987, Desachy 1999). Dans l'espace circonscrit par l'enceinte, des vestiges de maçonnerie ont été découverts en 1921 sous le cœur de la cathédrale gothique. Ils ont été attribués à un édifice du premier Moyen Âge. La zone funéraire située au nord-est et hors du *castrum* semble toujours utilisée, comme l'attestent les découvertes d'inhumations et de sarcophages rues Saint-Pierre, Saint-Jean et place Simon de Vermandois (n° 2 à 5 Fig. 32, Angot 1971\*, Desachy 1999 : pl. xxiii). Une autre zone funéraire, peut-être de la fin du premier Moyen Âge, se trouve au sud du *castrum*, à proximité de l'abbaye Sainte-Godeberthe (6, Fig. 32, Lacroix 1999\*). Des vestiges de bâtiments monumentaux en « blocs de grès et calcaire noyés dans un mortier de gravier » ont également été mis au jour *intra muros*, au sud de la cathédrale. Ils ont été interprétés comme des éléments du groupe cathédral primitif (n° 10 Fig. 32, Lacroix 2002b\* : 11).

La division entre les espaces *intra* et *extra muros* que pourrait créer l'enceinte dans l'organisation de l'espace urbain, au premier Moyen Âge, semble se limiter à cela. En effet, cette différenciation est finalement peu observable dans la nature des autres structures découvertes, qu'elles soient des vestiges d'artisanat, de bâtiments domestiques ou de structures dépotoirs.

Deux ensembles de vestiges de bâtiments domestiques et artisanaux ont été trouvés *intra muros*, dans la partie sud de l'enceinte (îlot des Deux-Bornes, n° 11 et 15 Fig. 32, Talon 1987, Desachy 1999 : 172). Le premier ensemble a été daté des IV<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> siècles. Il est constitué d'un bâtiment en plancher en bois sur remblai d'argile, et d'un « atelier » constitué d'une superposition de foyers aménagés en tuiles et de couches de cendres (Ben Redjeb 1992 : 74). Le second est daté de la période carolingienne. Il s'agit d'un bâtiment orienté N.-S., de 6,00 par 3,50 m, sur fondations de tranchées empierrées, comportant des élévations en bois et torchis, comme l'atteste un pan brûlé et effondré présentant une fenêtre, soutenu par deux importants poteaux dans l'axe, dont les calages ont été retrouvés (Talon 1987). A proximité de ce bâtiment, des fosses du premier Moyen Âge ont été découvertes. Elles contenaient des peignes en os, des fragments de verrerie et des agrafes en bronze.



**Figure 32 – Noyon : Localisation des structures archéologiques du premier Moyen Âge.**  
Les numéros se rapportent au tableau 20.

Fig. 32	Identification des vestiges	Référence
1	Cathédrale (fouilles 1920-1921)	Desachy 1999
2	Inhumations (fouilles 1971)	Angot 1971*
3	Sarcophages, rue Saint-Pierre (fouilles 1869)	Desachy 1999
4	Sarcophages, rue Saint-Jean (fouilles 1949)	Desachy 1999
5	Inhumations (fouilles 1991)	Desachy 1999
6	Inhumations (fouilles 1999)	Lacroix 2004
7	Voirie de recharges de matériaux grossiers, mobilier des IXe-Xe siècles (fouilles 1999)	Lacroix 2004a
8	Niveaux de circulation de terres noires et recharges de matériaux grossiers (antérieur ou contemporain au VIIIe siècle)	Lacroix 2004b
9	Bâtiment, aménagements en terre à bâtir (antérieur VIIe siècle)	Dulauroy en prep.
10	Bâtiment, maçonneries monumentales	Lacroix 2004b
11	Bâtiment en bois, solins de pierres (période carolingienne)	Talon 1987
12	Bâtiment sur poteau et sablières basses (VIIIe-Xe siècles)	Lacroix 2004a
13	Bâtiment comprenant des sols construits en calcaire et mortier, associé à des surfaces gravillonnées (VIIIe-Xe siècles)	Lacroix 2004a
14	Rejets d'artisanat du verre	Lacroix 2002b*
15	Atelier, fours (IVe-Ve siècles)	Talon 1987

**Tableau 20 – Structures du premier Moyen Âge à Noyon.**  
Les numéros de la première colonne renvoient à la figure 32.

A moins de 50 m au sud de la cathédrale actuelle, des vestiges de bâtiments antérieurs au VIIIe siècle, en architecture de terre à bâtir, de pierre et bois, ont été découverts en 2006 (cf. Chap.

3.3.3.4.). En 2001, des rejets d'artisanat du verre datés des VIII<sup>e</sup> - Xe siècles ont été mis au jour. Ils sont constitués de : « paroi de four, creusets, déchets de fusion » et de « scories, rejets de combustion » (n° 14 Fig. 32, Lacroix 2002a\* : 11). Des fosses dépotoirs domestiques de la fin du premier Moyen Âge (Xe-XIII<sup>e</sup>) ont été découvertes à quelques mètres à l'est du secteur précédent, en 2002 (Lacroix 2005\*).

Au sud et à l'extérieur de l'enceinte, de nombreuses structures des VIII<sup>e</sup> - Xe siècles ont également été découvertes, dans d'importants niveaux de terres noires. A proximité de la Versette (n° 12 Fig. 32, Lacroix 2004a), il s'agit de la succession de deux bâtiments. Le premier est matérialisé par des lambeaux de sols construits en calcaire et en mortier, ainsi que par la présence de deux fosses et de surfaces gravillonnées. Le second, postérieur, est matérialisé par plusieurs fosses et trous de poteaux, deux poteaux en bois partiellement conservés, un sol construit, et par la tranchée de récupération d'une sablière basse. Au sein de l'espace funéraire contigu à l'abbaye Sainte-Godeberthe (n° 13 Fig. 32), des fosses et des dépotoirs ont aussi été découverts, en plus de sépultures.

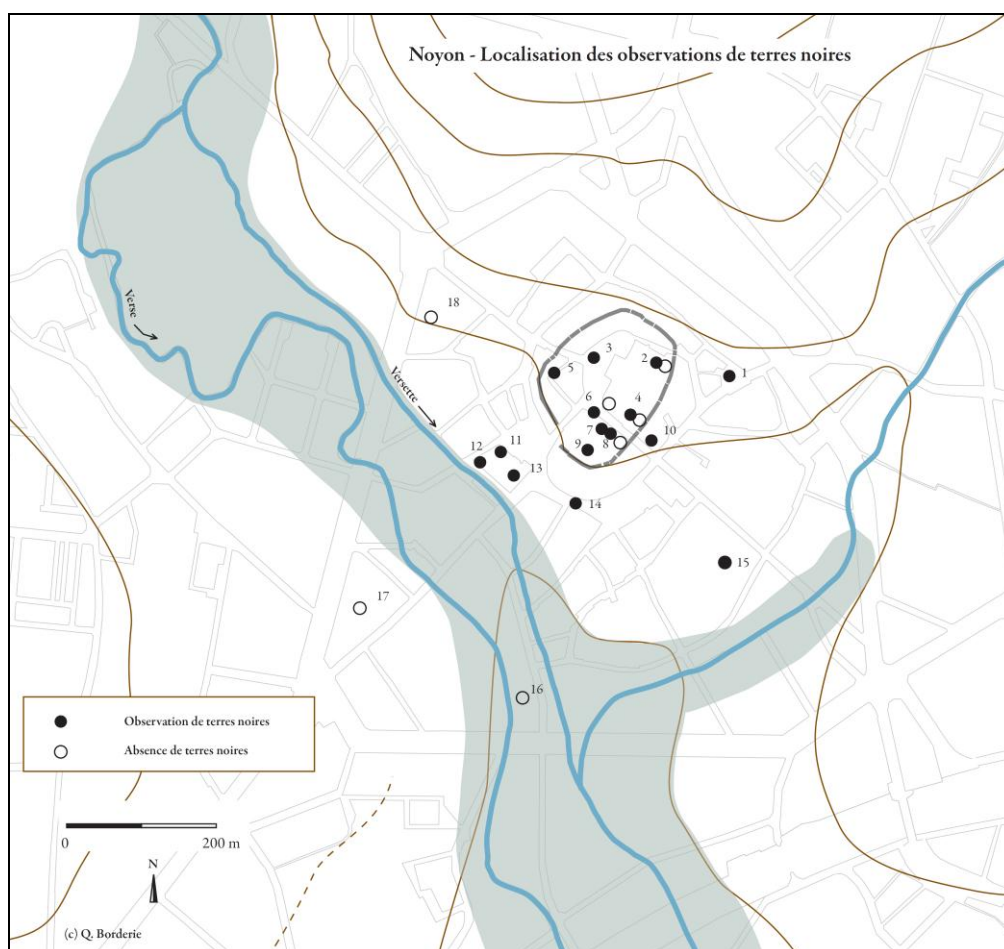
Enfin, des niveaux caractéristiques d'espaces de circulation, contemporains ou antérieurs au VIII<sup>e</sup> siècle, ont été découverts *intra muros* (n° 8 Fig. 32, Lacroix 2002b\*, Lacroix 2004b), et d'autres des IX<sup>e</sup>-Xe siècles *extra muros*, dans l'axe de la voie de Paris (Lacroix 2004a). Ils sont systématiquement associés à des niveaux de terres noires.

#### 3.3.2.2. Bilan des observations de terres noires

L'exposé ci-dessus a montré que, à Noyon aussi, les structures du premier Moyen Âge sont associées presque systématiquement à des terres noires. En de plus rares endroits, les terres noires peuvent aussi se présenter comme des niveaux massifs et homogènes. Depuis les années 1980, grâce à l'opération archéologique de l'îlot des Deux-Bornes, la récurrence de ces niveaux a pu être constatée.

Que ce soit à l'intérieur de l'espace enclos par l'enceinte de l'Antiquité tardive, ou à l'extérieur, les niveaux de circulations et les bâtiments des IV<sup>e</sup>-Ve aux XI<sup>e</sup> siècles sont synchrones d'accumulations de terres noires. Les niveaux sombres et homogènes peuvent alors présenter des épaisseurs importantes, comme ceux perçus dans la zone II lors des fouilles de la place A. Briand (2,21 m), ou moindre, comme dans la zone IV des mêmes fouilles (0,50 m, *cf.* Chap. 3.3.3.1.).

En d'autres emplacements cependant, les terres noires ne semblent associées à aucun vestige structuré, bien que du mobilier du premier Moyen Âge ait pu y être recueilli. C'est le cas des niveaux mis au jour dans le cœur de l'église de la Madeleine, place Cordouan, ou encore rue de l'Evêché (*cf.* Chap. 3.3.3.3.).



**Figure 33 – Noyon : Localisation des observations de terres noires.**  
Les numéros se rapportent au tableau 21.

Fig. 33	Identification des terres noires	Interprétation	Référence
1	Deux unités de "terres noires" : 6 et 5 de la paroi nord du sondage	Aucune	Angot 1971*
2	Niveaux de sédiment sombre, terreux, avec des fragments de terre cuite, calcaire, os	Aucune	Desachy 1995*
3	Couches de "terres noires" dans lesquelles des unités et des interfaces ténues ont été perçues	Circulation	Lacroix 2002b*
4	"Terres noires" partiellement fouillées, Habitat dans les "terres noires".	Aucune	Dulauroy en prep.
5	Sépultures creusées dans un niveau d'une quarantaine de centimètres de "terres noires"	Aucune	Desachy en prep.
6	Niveau de terres noires observé sur une épaisseur de 0,80 m environ, dont la base n'a pas été atteinte. Recoupée par une fosse de la fin du Moyen Âge (XIIIe-XVe siècle)	Aucune	Desachy en prep.
8	Couche de terres noires clôturant la phase IV. Mobilier du haut Moyen Âge trouvé en "remblai", remanié. Matériel du Ier au XIIe siècle	Aucune	Ben Redjeb 1985*
7	Présence de terres noires confirmée par B. Desachy et M. Talon (comm. pers. 2007)	Aucune	Talon 1987
9	Les « terres noires » contiennent de la céramique carolingienne et du torchis brûlé	Aucune	Desachy 1992*
10	Les terres noires sont constituées des couches 114 et 107, interprétées comme des remblais	Remblais	Desachy 1989*
11	Terres noires contenant des structures d'habitat	Aucune	Lacroix 2004
12	Deux habitats successifs dans les "terres noires"	Aucune	Lacroix 2004
13	Etat de la ruelle du Chevalet des IXe-Xe dans les "terres noires"	Circulation	Lacroix 2004
14	Epaisseur de 20 cm mais sans que leur base ne soit atteinte	Aucune	Anonyme 1991
15	« Remblai très noir » contenant de la céramiques de la période carolingienne	Aucune	Talon 1987
16	Niveaux de colluvions/alluvions	-	Desachy 1993*
17	Absence de terres noires	-	Desachy 1993*
18	Pas de terres noires mais des couches d'alluvions	-	Lacroix 2004*

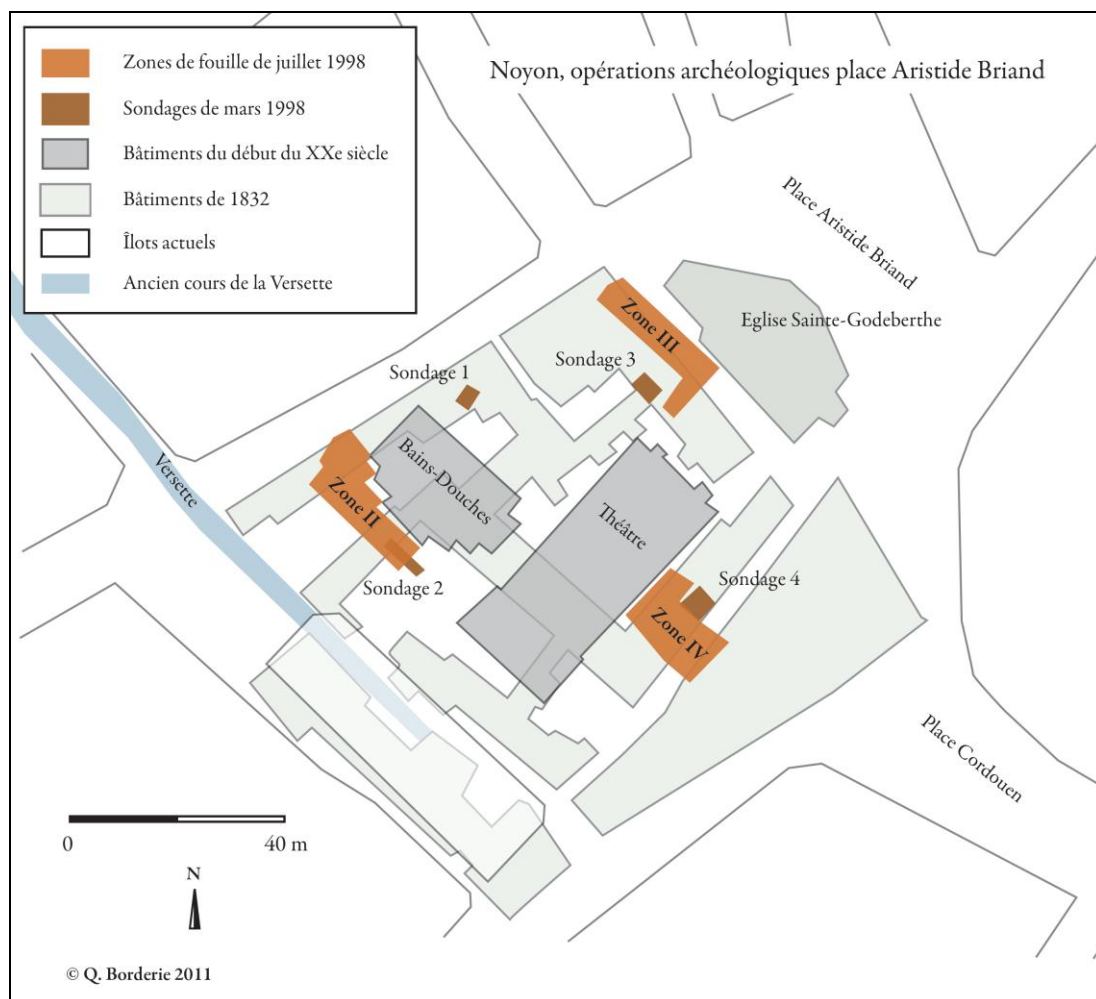
**Tableau 21 - Noyon : Les observations de terres noires.**  
Les numéros se rapportent à la figure 33.

Enfin, en quelques endroits, l'absence de terres noires a pu être attestée. *Intra muros*, le talus interne à la muraille de l'Antiquité tardive n'a présenté aucun niveau de terres noires sur son emprise, en tous les points où il a pu être constaté. Lors de la découverte de maçonneries en grand appareil au sud de la cathédrale, aucun niveau de terres noires n'a été mis au jour. Bien que la plupart de ces observations soient ponctuelles, leur distribution permet déjà de définir une zone d'occurrence des terres noires d'environ 100 m autour, et à l'intérieur de l'espace circonscrit par l'enceinte de l'Antiquité tardive (plan Fig. 33).

### 3.3.3. Les opérations archéologiques du corpus documentaire

#### 3.3.3.1. La place Aristide Briand

##### *Localisation et potentiel de l'opération*



**Figure 34 - Noyon : Localisation des sondages et des fouilles de la place A. Briand.**

Les terres noires ont été observées dans chacune des trois zones fouillées en 1998 (d'après Lacroix 1998\*, 1999\*, 2004a)

L'opération archéologique de la place A. Briand a pris place à l'extérieur de l'enceinte de l'Antiquité tardive, entre celle-ci et l'ancien cours de la Versette au sud-ouest, à proximité de la

voie dite « de Paris » (n° 7 Fig. 32 et Fig. 34). L'opération s'est déroulée en deux phases, préalablement à la construction de l'actuelle médiathèque du Chevalet. Une première phase d'évaluation, fondée sur quatre sondages d'emprise limitée, a eu lieu en mars 1998. Elle a permis de constater le potentiel archéologique particulièrement important de ce secteur, pour toutes les périodes. Une deuxième phase, consacrée à la fouille des zones II, III et IV (Fig. 34) menacées par l'aménagement, a donc eu lieu en juillet 1998.

Lors de l'évaluation, les niveaux supérieurs des terres noires ont été observés dans les sondages 1, 2 et 3. Dans le sondage 1, les terres noires ont été fouillées partiellement en fin d'opération sur une surface réduite d'un mètre carré. Elles étaient situées sur ce qui semblait être des « niveaux d'occupation ». Dans le sondage 2, les terres noires ont été interprétées comme des remblais d'aménagements de la Versette. En effet, elles montraient un fort pendage vers le sud. Enfin, dans le sondage 3, les terres noires sont apparues à une cote relativement élevée. Elles étaient percées de plusieurs excavations circulaires. Le sondage 4 n'a pas révélé de « terres noires », mais des niveaux de voiries des XIIe-XIIIe siècles, dont certaines couches étaient très organiques.

Lors de la fouille qui a suivi, les terres noires ont été mises au jour dans chacune des trois zones (zone II, III et IV, Fig. 34).

#### *Stratigraphie générale des trois zones*

Dans la zone II, les terres noires surmontent, sur plus de 2 m, les niveaux de destruction, de nivellement et de récupération de blocs d'un bassin monumental en pierres calcaires de grand appareil. Le mobilier céramique recueilli date la construction de ce bassin aux Ier-IIe siècles. En cet emplacement, les stratifications sont partiellement engorgées et imbibées d'eau, du fait de la présence de la nappe phréatique de la Verse vers l'altitude 41,00 m NGF (Lacroix 2004a : 121). Les processus de formation des terres noires dans ce contexte sont donc particulièrement intéressants à étudier. C'est dans cette zone que les prélèvements ont été réalisés en 1998.

Dans la zone III, les terres noires sont d'une épaisseur de 0,70 m. Elles surmontent des niveaux datés du IVe siècle et interprétés comme l'abandon et le nivellement des structures du Haut-Empire, dont la nature est indéterminée. Dans les terres noires, de nombreuses inhumations des VIIIe-XIe siècles, période à laquelle l'église devient paroissiale, ont été découvertes, ainsi que de nombreuses structures d'habitat des Xe-XIIe siècles et, enfin, les premiers aménagements de la rue Saint-Godeberthe, datée du XIe siècle et matérialisés par de la terre et un empierrement entremêlés.

Dans la zone IV, différents niveaux de voirie ont été mis au jour. Ils sont matérialisés, pour les IXe-Xe siècles, par des recharges de matériaux grossiers puis par des pierres plates aux XIIe-XIIIe siècles, séparées par des couches de terres noires. En raison de cette position

stratigraphique, les terres noires ont été interprétées comme les dépôts « d'utilisation » de ces voiries (Lacroix 1999\* : 98).

### *Méthodes mobilisées*

Les méthodes mobilisées pour l'étude géoarchéologique des terres noires de la place A. Briand sont synthétisées dans le tableau 22. Elles sont conditionnées par les acquisitions faites sur le terrain. En effet, en 1998, les prélèvements ont été limités à la prise d'échantillons non perturbés, sur la coupe nord du sondage profond de la zone II. L'induration (Chap. 4.3.2.1.) de ces échantillons avait déjà été faite au commencement de ce travail et les analyses mobilisées sont donc centrées sur les observations stratigraphiques, la description archéo-pédologique des unités, et la micromorphologie.

	NOYON
	A. Briand
Fouille stratigraphique	x
Fouille par passes	
Description archéo-pédologique	x
Distribution spatiale	
Structuration spatiale	
Micromorphologie	x
Granulométrie	
Carbonates	
C/N	
LOI	
Phosphore Tot	
Phosphore Tot / Inorg	
Fer	
Susc-Mag	

Tableau 22 – Analyses mobilisées (place A. Briand, Noyon)

### 3.3.3.2. Le cloître cathédral

#### *Localisation et potentiel de l'opération*

Les deux campagnes successives de la fouille d'évaluation du cloître cathédral de Noyon ont eu lieu en 1993 et 1994, dans le cadre du projet d'aménagement du pôle patrimonial de la ville (Desachy 1995\* : 3). L'opération a pris place sur une surface d'environ 95 m<sup>2</sup>, dans l'angle nord-est du cloître actuel, à l'emplacement de l'ancienne galerie construite entre 1240 et 1269, et aujourd'hui arasée. Une partie de l'emprise de fouille était également située sous les jardins extérieurs à cette galerie. Ces observations sont donc localisées à l'intérieur de l'enceinte de l'Antiquité tardive, à une distance de 5 à 10 m de la muraille.



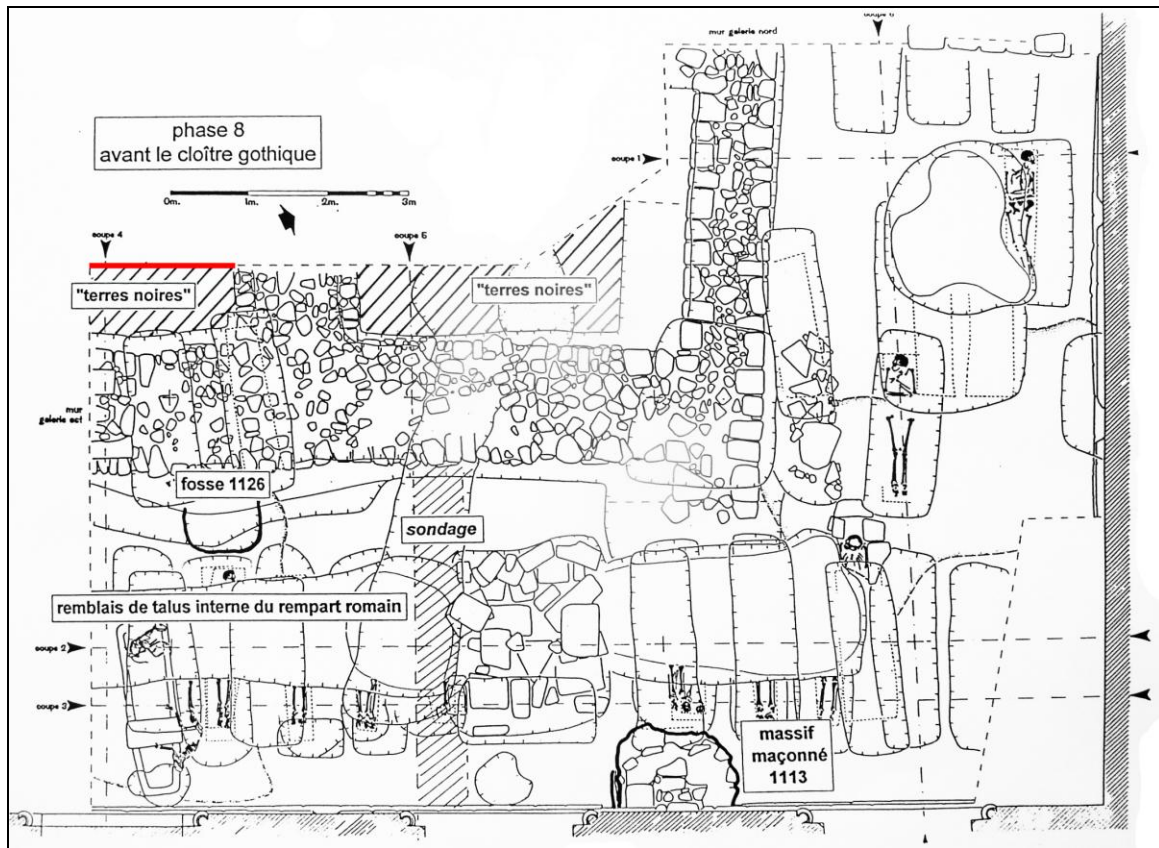


Figure 35 - Cloître cathédral (Noyon) : plan des vestiges de la phase 8.

(d'après Desachy 1995\* : 35) Ce plan masse localise les vestiges de la phase 8, antérieure à l'édification de la galerie du cloître. La coupe stratigraphique qui a été échantillonnée est figurée en rouge, dans la partie sud-est de l'emprise, en haut à gauche de l'image.

### *Stratigraphie générale*

Les terres noires ont pu être observées à l'extérieur de la galerie du cloître, sous les niveaux de jardins actuels. Elles correspondent à la phase 8, la plus ancienne mise au jour lors de l'opération, se développant avant 1269, *terminus ante quem* de la construction du cloître. Elles recouvrent des accumulations de matériaux de construction dont la datation exacte n'a pu être précisée, mais que l'on rapporte à la période antique. Aucun dépôt similaire à ces terres noires n'a été trouvé à l'emplacement du remblai interne de l'enceinte de l'Antiquité tardive, observable sous la galerie du cloître (Desachy 1995\* : 37).

### *Les méthodes mobilisées*

Les méthodes mobilisées pour l'étude géoarchéologique des terres noires du cloître cathédral sont synthétisées dans le tableau 23. Des prélèvements non perturbés en colonne



continue ainsi qu'en vrac ont été faits en 1994 sur la coupe 4, sur la paroi sud-ouest de la zone fouillée, depuis les terres du jardin actuel jusqu'aux entassements de matériaux de construction. Ils ont permis de procéder à l'analyse micromorphologique et physico-chimique des terres noires.

	NOYON
	Cloître cathédral
Fouille stratigraphique	x
Fouille par passes	
Description archéo-pédologique	x
Distribution spatiale	
Structuration spatiale	
Micromorphologie	x
Granulométrie	x
Carbonates	x
C/N	x
LOI	
Phosphore Tot	
Phosphore Tot/Inorg	x
Fer	x
Susc-Mag	x

Tableau 23 – Analyses mobilisées (cloître cathédral, Noyon)

### 3.3.3.3. La rue de l'Evêché

#### *Localisation et potentiel de l'opération*

L'opération archéologique de sauvetage urgent de la rue de l'Evêché s'est déroulée en 1993, dans la cour de la maison située au 14, rue de l'Evêché, à l'angle avec la rue des Deux-Bornes (n°6 Fig. 33). Elle se situait dans le prolongement des observations faites lors des fouilles de l'îlot des Deux-Bornes présentées plus haut (Chap. 3.3.2.), donc constitue un point d'observation privilégié au croisement des deux axes viaires majeurs de l'agglomération antique.

Les niveaux de terres noires, d'une puissance de 0,70 m, sont apparus sous un empierrement de gros moellons de calcaire, et leur base n'a pas été atteinte.

#### *Méthodes mobilisées*

Les prélèvements non perturbés en colonne continue et en vrac réalisés en 1993 ont permis de procéder aux analyses micromorphologiques et physico-chimiques présentées dans le tableau suivant (Tab. 24).

	NOYON
	Rue de l'Evêché
Fouille stratigraphique	x
Fouille par passes	
Description archéo-pédologique	x
Distribution spatiale	
Structuration spatiale	
Micromorphologie	x
Granulométrie	x
Carbonates	x
C/N	x
LOI	
Phosphore Tot	
Phosphore Tot/Inorg	x
Fer	x
Susc-Mag	x

Tableau 24 – Analyses mobilisées (rue de l'Evêché, Noyon).

#### 3.3.3.4. Le square Grospiron

##### *Localisation et potentiel de l'opération*

L'opération archéologique préventive du square de l'Abbé Grospiron s'est déroulée en 2006, sur le parvis de l'actuel musée du Noyonnais, préalablement au réaménagement du jardin du square. Elle s'insère donc entre les observations faites en 2001 et 2002 par M.-C. Lacroix (Lacroix 2002a\*, 2005\*) dans le même square et présentées plus haut (3.3.2.1.), et la fouille réalisée entre le musée et la muraille par J-P. Angot et A. Rapin en 1973 (Angot & Rapin 1973\*). Ce secteur, situé entre la cathédrale au nord, l'enceinte à l'est et la voie Soissons - Amiens au sud, est particulièrement crucial pour la compréhension de l'organisation de l'espace à l'intérieur de la zone circonscrite par l'enceinte.

##### *Méthodologie et stratigraphie générales*

L'aménagement des jardins du square ne portant atteinte que de manière superficielle aux couches archéologiques, la fouille s'est consacrée principalement à l'étude des vestiges du second Moyen Âge et de l'époque moderne. La partie supérieure des terres noires a été atteinte dans trois sondages profonds, mais elles n'ont pas fait l'objet de fouilles. Dans le secteur 4, en partie orientale de l'emprise, les terres noires étaient observables sur plus de 0,70 m d'épaisseur, sur trois coupes contiguës, sans que leur base ne soit atteinte.

##### *Méthodes mobilisées*

Chacune des coupes nord, est et ouest a fait l'objet d'un échantillonnage systématique en colonne continue et des prélèvements en vrac ont été réalisés sur les unités les plus épaisses (*cf.*

Chap. 5.3.4.). Les analyses mobilisées sont donc autant la lecture stratigraphique fine, la description archéo-pédologique que la micromorphologie et les analyses physico-chimiques. La nature de l'opération ne permettant pas de procéder à une fouille, l'analyse spatiale de la distribution des constituants grossiers n'a pas pu être mise en œuvre comme à Metz.

	NOYON		
	Square Grospiron		
	Cp 15	Cp 21	Cp 14
Fouille stratigraphique	x	x	x
Fouille par passes			
Description archéo-pédologique	x	x	x
Distribution spatiale			
Structuration spatiale			
Micromorphologie	x	x	x
Granulométrie sèche			
Granulométrie laser	x	x	x
Carbonates	x	x	x
C/N	x	x	x
LOI			
Phosphore Tot			
Phosphore Tot/Inorg	x	x	x
Fer	x	x	x
Susc-Mag	x	x	x

Tableau 25 – Analyses mobilisées (square Grospiron, Noyon).

## Chapitre 4 - METHODES DE TRAITEMENT DES DONNEES

« L'intérêt porté à la boue n'est pas prêt de s'épuiser. Parent-Duchâtelet place l'odeur d'eau de vaisselle séchée sur les pavés au sommet de l'échelle des puanteurs qu'il s'efforce d'établir. Plus significative, la longue archéologie du miasme entreprise au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle par le grand chimiste Chevreul, infatigable collectionneur et analyste des boues parisiennes. Pour lui, la salubrité des villes est bien fonction de l'imprégnation passée ; les matières organiques « tôt ou tard produisent des effets d'infection de diverses sortes ». Aussi entreprend-il d'analyser avec son odorat « la matière noire ferrugineuse qui se trouve sous les pavés de Paris ». Il procède à de nombreux prélèvements dans des flacons de verre bouchés à l'émeri : il recueille ainsi la boue « prise entre et sous les pavés de la rue Mouffetard, près du pont aux Tripes ». Il fait macérer longuement les produits et se réserve de les flairer. Le 20 décembre 1852, il débouche et sent les mélanges boueux prélevés le 20 décembre 1846. »

A. Corbin (1982 : 28-29), citant E. Chevreul, « Mémoire sur plusieurs réactions chimiques qui intéressent l'hygiène des cités populeuses » (lu les 9 et 16 novembre 1846), *Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*, 1853 : 15, 36 et 38



Les méthodes d'étude mobilisées dans ce travail relèvent de l'approche spatiale multi-scalaire des processus de formation des stratifications urbaines, depuis le terrain jusqu'à l'échelle microscopique, par l'analyse de la stratigraphie et des caractères pédo-sédimentaires des stratifications.

Le choix de l'utilisation de chacune de ces méthodes, ainsi que la manière dont elles s'intègrent dans la démarche méthodologique générale, ont été explicités dans le chapitre 2. Le présent chapitre s'attache à présenter chacune des méthodologies mobilisées, les aspects techniques de leur mise en œuvre et leurs systèmes d'interprétation propres.

## 4.1. FOUILLE STRATIGRAPHIQUE ET ORGANISATION SPATIALE

### 4.1.1. Fouille, enregistrement et observations de terrain

#### 4.1.1.1. Fouille stratigraphique et fouille fine par passes

La fouille des niveaux de terres noires est avant tout une fouille stratigraphique fine. Comme cela a été présenté plus haut (chap. 1.1.2.1. et 2.1.1.3.), il s'agit en effet en premier lieu de déterminer les interfaces des unités stratigraphiques. Lorsque l'identification de ces interfaces est rendue impossible du fait de l'homogénéité apparente du sédiment, la fouille est alors pratiquée par passes horizontales. Ces passes font 3 à 10 cm, selon la concentration en matériaux grossiers et l'hétérogénéité de la compacité, de la texture et de la couleur du sédiment. Chaque passe est subdivisée horizontalement en « carrés » de 1m<sup>2</sup>, afin de localiser les macro-constituants prélevés et les échantillons de vrac (Fig. 36). L'altitude et la localisation de chacun de ces carrés sont enregistrées et à chaque passe est attribué un numéro d'unité stratigraphique.



**Figure 36 – Fouille fine des terres noires (Metz – ZAC – Amphithéâtre)**

Lorsque des interfaces ne sont pas perceptibles, les terres noires sont fouillées par passes fines et les prélèvements sont localisés par mètre carré (cliché S. Augry, Inrap, 2006)

Les matériaux recueillis sont donc systématiquement enregistrés comme appartenant à une unité stratigraphique, que celle-ci soit arbitraire (passe mécanique de 3 à 10 cm) ou « évidente », c'est-à-dire perçue entre des interfaces. De plus, cette fouille fine par US et par passes est combinée à la géolocalisation en trois dimensions des macro-constituants. Celle-ci est détaillée plus loin (4.1.2.).

#### 4.1.1.2. Nettoyage et relevé des coupes stratigraphiques

Le nettoyage des coupes stratigraphiques est fait selon la méthode proposée par C. David (Guyard (dir.) 2003 : 84-85). Il est procédé du haut vers le bas, à la pointe de la truelle et en cassant les mottes. Les constituants, même petits, sont laissés en place. Cette méthode permet d'observer la structure et les porosités des sédiments, ainsi que les éventuels alignements ou concentrations de constituants.

La lecture des coupes stratigraphiques, et l'identification des différentes unités stratigraphiques, sont ensuite conduites avec l'archéologue responsable de l'opération ou du secteur.

Les stratigraphies sont également relevées avec un niveau de détail important. Les interfaces des unités stratigraphiques et la position des constituants grossiers observés sont notés (tels les relevés donnés dans Guyard (dir.) 2003 : fig. 24 et 67). De plus, la localisation des prélèvements, non perturbés ou en vrac, est également notée sur ces relevés. Les analyses pédosédimentaires peuvent ainsi être aisément localisables.

#### 4.1.1.3. Enregistrement des US et description archéo-pédologique des stratifications

##### *Fiches d'enregistrement*

L'enregistrement des unités stratigraphiques de terres noires, qu'elles soient « techniques », c'est-à-dire définies selon des limites arbitraires, ou non, est fait dans un premier temps avec les mêmes fiches d'enregistrement que celles utilisées pour le reste de l'opération.

Ensuite, la description archéo-pédologique des unités de terres noires est enregistrée à l'aide d'une fiche spécifique, fondée sur les caractères proposés par D. Baize et B. Jabiol (1995) et K. Fechner *et al.* (2004) (Fig. 38).

Les caractères décrits sur le terrain sont :

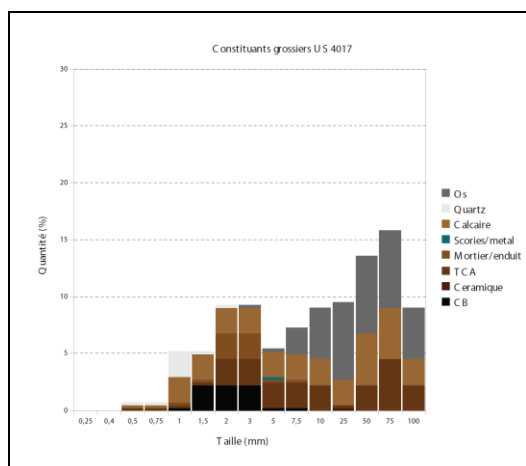
- La texture, estimée grâce aux tests décrits par D. Baize & B. Jabiol (1995 : 111-118), c'est-à-dire le malaxage d'un pâton de sédiments, sans constituants grossiers, l'observation des grains à l'œil nu ;
- La structure, discriminée surtout entre la part des structures massives, grenues, grumeleuses et coprogène, lorsque la présence de turicules de lombrics est notée ;

- L'agrégation, renseignée surtout en terme de taille et de netteté, afin d'envisager la possible présence de processus ayant modifié cette agrégation (tassement, percolation de solutions) ;
- La porosité, déclinée en chenaux, cavités, vésicules et fissures, selon leur taille, abondance, orientation, continuité et si elle est située à l'intérieur des agrégats ou non ;
- La couleur de la masse fine, selon les différentes teintes observées, et la couleur des éventuelles taches. Elle est également évaluée, après séchage, en laboratoire selon la charte de couleur Munsell (*Munsell Soil Color Chart*) ;
- Les constituants visibles à l'oeil nu (voir ci-dessous).

#### *Estimation de la quantité de constituants visibles à l'œil nu*

La description archéo-pédologique est complétée par l'estimation de la quantité relative des constituants d'une taille allant de 0,25 mm à 0,10 m. Le but est d'obtenir une estimation, pour chaque unité, de la présence plus ou moins importante de certains constituants. En plus de la caractérisation globale de chaque unité, cette estimation permet de revenir sur les informations observées sur le terrain, lors de l'analyse micromorphologique ou lors l'interprétation des résultats des analyses physico-chimiques.

Ce comptage semi quantitatif est réalisé à partir d'abaques normalisés (Baize & Jabiol 1995 : 108). La représentation peut alors se faire sous forme de diagrammes (Fig. 37).



**Figure 37 – Diagramme des constituants grossiers**

Exemple de diagramme présentant les constituants grossiers contenus dans une US, estimés par lecture stratigraphique à l'aide de la fiche d'enregistrement archéo-pédologique



[illegible]

Figure 38 - Fiche d'enregistrement archéo-pédologique de terrain

### 4.1.2. Analyse quantitative et spatiale des macro-constituants

La caractérisation de l'organisation interne des unités épaisses de terres noires est faite par la géolocalisation des macro-constituants et par l'analyse de la structuration spatiale en trois dimensions, de la nature et du poids de ces constituants grossiers. Les deux méthodes choisies ici et adaptées en trois dimensions sont la méthode de mesure des distances définie par B. D. Ripley (1977), et celle de la structuration spatiale de F. Djindjian (1988). Elles sont mises en place lorsque les unités de terres noires sont relativement volumineuses.

#### 4.1.2.1. Géolocalisation en trois dimensions des macro-constituants

##### *Objectifs*

Les travaux réalisés sur les « fabriques » (Bertran & Lenoble 2002) ont permis de modéliser, par les modifications de distribution de macro-constituants, certains processus affectant une distribution initiale de ces macro-constituants (solifluxion, ruissellement, bioturbation, argiliturbation). Ces études des « fabriques » nécessitent un paramétrage et une connaissance précis des environnements de sédimentation, et notamment de leur géométrie (Bertran & Lenoble 2002 : 17-19). Compte tenu de l'absence d'un contrôle aussi fin sur les environnements de sédimentation des terres noires, il semble impossible d'entreprendre une telle étude des « fabriques » en contexte urbain. Toutefois, il semble particulièrement important de renseigner de manière quantitative la distribution et la densité spatiale des macro-constituants des terres noires.

En effet, la fouille stratigraphique fine et par passe permet d'enregistrer les concentrations importantes et aisément distinguables à l'œil nu, comme les amas de matériaux grossiers par exemple. Mais lorsque ces variations de concentration sont plus progressives elles peuvent ne pas être perçues. C'est le cas des gradients de distribution des matériaux grossiers. Ces gradients peuvent structurer une unité stratigraphique épaisse dans son volume (Sidell 1994). Ils peuvent aussi structurer plusieurs unités stratigraphiques sur l'ensemble de l'emprise d'une opération (Guyard (dir.) 2003 : 94-96, Gébus & Gama 2004 : 143). Dans tous les cas, ces gradients sont difficiles à exprimer et à visualiser de manière qualitative, et l'approche quantitative est un recours possible. La structuration latente du sédiment peut en effet être exprimée par comparaison avec une distribution uniforme, aléatoire ou groupée.

De plus, la géolocalisation en trois dimensions des macro-constituants permet d'offrir un cadre spatial interprétatif aux prélèvements destinés à une étude plus fine (micromorphologie).

Enfin, cette géolocalisation permet de quantifier les densités de matériaux grossiers observés. Cela rend alors possible les comparaisons entre les US et entre les stratifications, selon les densités et les assemblages de matériaux grossiers.

### Enregistrement

L'enregistrement de la distribution spatiale en trois dimensions des macro-constituants est faite de deux manières : suivant les trois axes dimensionnels (en x, y et z), puis par passe et par carré.

L'enregistrement en x, y et z de la position des macro-constituants est fait à mesure de la fouille, en recourant au tachéomètre laser. La mise en place d'une géocodification permet d'accélérer l'enregistrement. Elle consiste à enregistrer simultanément le type de macro-constituant et sa position (x, y et z) dans le fichier de l'appareil. La géocodification utilisée sur les opérations de Metz (ZAC-Amphithéâtre et Îlot Sainte-Chrétienne) est définie par le tableau 26<sup>58</sup>:

Nature	Code
Ardoises	ARD
Charbons de bois et éléments carbonisés	CDB
Céramiques	CER
Clous	CLU
Céramiques à glaçures	CRV
Éléments divers (tuyaux de pipe...)	DIV
Éléments métalliques	FER
Mortiers et enduits	MOR
Ossements et dents	OSS
Scories ou éléments de four	SCO
Tout élément lithique	LIT

**Tableau 26 - Géocodification**

Les matériaux grossiers qui ont été géolocalisés sont ensuite prélevés par carrés, ce qui permet de conserver une information sur leur origine, tout en simplifiant l'enregistrement. Cette collecte permet de plus de procéder éventuellement à des traitements post-fouille, comme la pesée des macro-constituants par passe et par carré, apportant ainsi un indicateur supplémentaire à la distribution, en plus de la nature, de la position et du nombre de constituants.

#### 4.1.2.2. Quantification et analyse de la distribution et de la structuration spatiales en trois dimensions

L'identification d'une organisation et de groupements (*clusters*), dans un ensemble de données, représentées par un ensemble de points, est principalement utilisée en archéologie sur des surfaces. Elle permet par exemple d'identifier des concentrations d'artefacts en analyse intrasite (Hietala 1984, Djindjian 1988), ou des regroupements d'habitats en analyse intersites (Hodder & Orton 1976, Conolly & Lake 2006). F. Djindjian (1999 : 6-8) a montré comment ces

<sup>58</sup> Cette géocodification et la méthodologie d'enregistrement des données a été définie en partenariat avec la cellule de topographie de l'Inrap – GEN (T. Ernst, E. Geliot, S. Calduch y Sancho)

analyses ont évolué progressivement depuis la comparaison avec une distribution aléatoire, puis la comparaison entre deux distributions de constituants, vers des analyses multidimensionnelles.

Il est proposé ici d'analyser la distribution des macro-constituants en trois dimensions, et non pas seulement en surface. Toutefois, les méthodes de *clustering* utilisées en archéologie sont toutes définies pour un usage surfacique. Rares sont celles qui ont été adaptées pour un usage en 3D (Dagnélie & Florins 1991). Quand il fut nécessaire, les algorithmes utilisés ici ont donc été adaptés pour être utilisés en trois dimensions, comme celui de l'indice K de Ripley (Ripley 1977).

### *Quadrats, dénombrement et densité*

De nombreux indices statistiques permettent de quantifier la régularité ou l'aggrégation d'une distribution de points dans l'espace. L'indice calculé permet alors de discriminer trois cas possibles. Soit la distribution est régulièrement distribuée : un même nombre d'éléments dans chaque subdivision de l'espace (*quadrat*) par exemple ; soit la distribution est de type aléatoire : elle est identifiable à une distribution de Poisson par exemple ; soit, enfin, la distribution est agrégée : l'ensemble des points est situé dans seulement quelques subdivisions de l'espace (*quadrats*). Ces méthodes peuvent être réparties en deux types : les mesures de distances et les mesures de densités (*quadrats*).

Les méthodes par mesure de distance sont fondées sur la mesure de la distance entre un élément et les autres. Ce peut être par exemple la distance entre un élément et son plus proche voisin (Clark & Evans 1954). Les deux inconvénients de ces méthodes sont les « effets de bords » et les groupements multi-scalaires. Les effets de bords sont des biais induits lors du calcul de la distance pour les points situés sur les bords de l'aire de test, pour lesquels il n'y a pas de points voisins en dehors de l'aire de test. Une zone tampon est donc délimitée arbitrairement, dans laquelle la mesure de distance est considérée comme non calculable, pour éviter ce biais (Hodder & Orton 1976 : 41). Si c'est uniquement le plus proche voisin qui est pris en compte, les groupements à une échelle plus petite que celle du plus proche voisin ne peuvent pas être perçus. L'analyse n'est faite qu'au premier ordre. Afin de résoudre ce problème d'échelle, une analyse du second ordre peut être menée, en considérant le nombre, noté  $n$ , des plus proches voisins (Hodder & Orton 1976 : 43). Le dénombrement des éléments situés à une distance, notée  $r$ , d'un autre élément permet aussi de s'affranchir des problèmes d'échelles (Ripley 1977).

Les méthodes dites des *quadrats* sont toutes basées sur la mesure de la densité (dénombrement ou poids) d'éléments sur une surface donnée, un carré par exemple : le *quadrat*. L'espace étudié est donc subdivisé en *quadrats* de tailles égales et les densités sur chacun sont calculées et comparées. L'inconvénient majeur de ces méthodes repose sur la détermination de la taille et de la forme des *quadrats* afin qu'ils soient pertinents à différentes échelles. Leur utilisation est pratique lorsque un enregistrement par *quadrats* est fait *in situ*, ce qui est le cas ici.

Les deux méthodes choisies ici et adaptées en trois dimensions sont la méthode de mesure des distances définie par B. D. Ripley (1977), et celle de la structuration spatiale de F. Djindjian (1988).

### *Indice de Ripley*

Le calcul de l'indice de Ripley permet de s'affranchir de l'échelle de mesure du test de Clark & Evans (Conolly & Lake 2006 : 166), il permet en effet de percevoir les agrégations à grande comme à petite échelle. Cet indice ne prend pas seulement en compte la distance au plus proche voisin, mais toutes les distances point par point. C'est une analyse du second ordre, coûteuse en temps de calcul. La densité d'éléments à une distance inférieure ou égale à  $r$  du point considéré est comparée avec la densité attendue pour une distribution aléatoire donnée (Ripley 1977). Le plus souvent, la distribution observée est comparée à une distribution aléatoire suivant une loi de Poisson.

$K(r)$  est la distribution cumulative des fréquences d'observation : c'est un recensement de la proportion des points qui se trouvent à l'intérieur de chaque intervalle de distance  $r$ . Si  $n$  éléments se trouvent dans le cercle de rayon  $r$ , alors l'espérance est  $E(r) = n$ . L'indice  $K$  est donné en unité de surface et normalisé par  $p$  la densité globale de la distribution :

$$p = \frac{n}{S}$$

Soit :

$$E(r) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n s_{i,j}(r) \quad (1)$$

$$\text{avec } s_{i,j}(r) = 1 \text{ si } |x_j - x_i| \leq r$$

$$s_{i,j}(r) = 0 \text{ sinon}$$

et

$$K(r) = \frac{n^2}{S} \cdot E(r)$$

Pour une distribution aléatoire suivant une loi de Poisson, la densité d'éléments sur la surface de rayon  $r$  est égale à la moyenne :

$$p = \frac{n}{S} = \frac{E(r)}{\pi \cdot r^2}$$

Afin de comparer avec un processus aléatoire suivant une loi de Poisson, l'indice est normalisé par la distribution  $K(r)$  d'un processus de Poisson, c'est à dire :  $\pi \cdot r^2$ .

Donc, l'indice normalisé est :

$$L(r) = \sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot K(r)} - r.$$

Si  $L(r) = 0$ , alors la distribution est considérée comme aléatoire.

Si  $L(r) > 0$ , alors la distribution est considérée comme étant agrégée.

Si  $L(r) < 0$ , alors la distribution est considérée comme étant régulière.

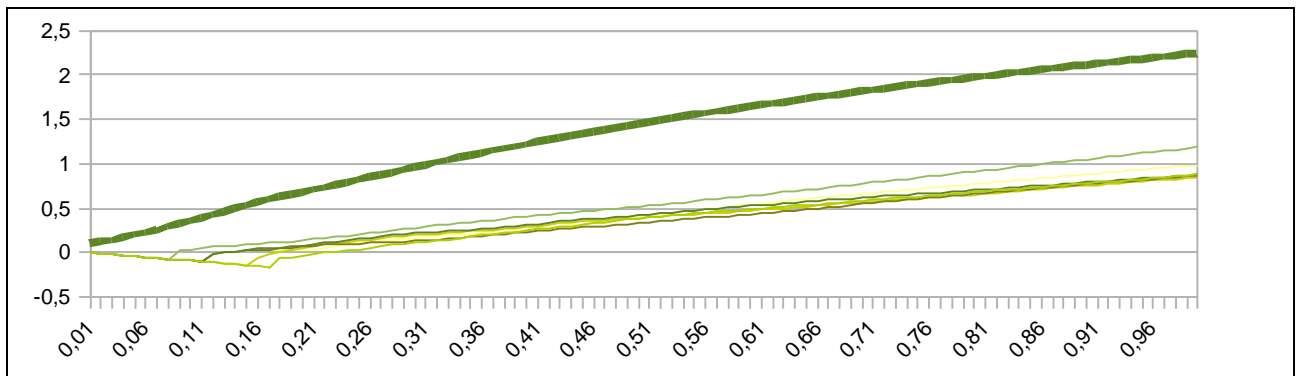
L'adaptation de la fonction de Ripley en 3D est simple : la zone est une sphère de rayon  $r$  plutôt qu'un cercle. L'hypothèse nulle - réalisée pour un processus aléatoire suivant une loi de Poisson - est réalisée pour

$$K(r) = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

La normalisation donne alors :

$$L(r) = \sqrt[3]{\frac{3}{4 \cdot \pi} \cdot K(r)} - r$$

Pour plus de précision sur le caractère agrégé, régulier ou aléatoire de la distribution à une échelle donnée, la fonction de Ripley peut être comparée à un ensemble de réalisations d'un processus aléatoire. Un graphique permet ensuite de présenter les résultats de l'analyse du caractère aléatoire, régulier ou agrégé de la distribution des macro-constituants : en abscisses les valeurs de  $r$ , et en ordonnées les valeurs de l'indice de Ripley normalisé  $L(r)$  (Fig. 39).



**Figure 39 - Indice de Ripley, exemple de graphique de résultat**

Ce graphique présente les résultats du calcul de l'indice de Ripley (ordonnées) pour un rayon ' $r$ ' variant de 0,01 à 1 m (abscisses). Les courbes en traits fins sont celles des indices calculés pour 15 distributions aléatoires. La courbe en gras est celle des indices calculés pour la distribution de clous dans une unité épaisse de terres noires. La courbe en gras étant située au-dessus de celles des processus aléatoires, les clous paraissent donc bien groupés.

L'indice de Ripley est aussi approprié pour une analyse inter-type<sup>59</sup>. Le calcul est similaire excepté le fait que pour chaque élément d'une classe, ce sont les éléments d'une autre classe qui sont comptabilisés dans la sphère de rayon  $r$ .

La formule (1) devient :

$$E(r) = \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} s_{i,j}(r) \quad (2)$$

avec :  $n_1$  et  $n_2$  les effectifs des deux classes considérées, et :

$$S_{i,j}(r) = 1 \text{ si } |x_j - x_i| < r$$

i et j de classes différentes

$$S_{i,j}(r) = 0 \text{ sinon}$$

<sup>59</sup> En comparant par exemple la distribution des fragments d'os avec celle des fragments de céramique

*Structuration spatiale*

La méthode de la structuration spatiale est due à F. Djindjian (1988, 1999). Son principe consiste à analyser la structure multidimensionnelle des caractères des subdivisions de l'espace, en utilisant l'analyse factorielle des correspondances (AFC). B. Desachy (2000) a appliqué cette méthode aux US successives de terres noires du collège de France, en analysant le poids de différents éléments (céramique, tuiles...) contenus dans chacune des US.

Dans le cas d'une fouille par passes régulières et avec une collecte des constituants grossiers par carrés et par US, l'AFC peut porter sur les subdivisions volumiques de l'espace (*voxels*). Dans l'AFC, les individus sont alors les *voxels*, et les variables sont les nombres ou les poids de chaque type de constituants.

La présentation graphique des résultats peut ensuite être faite, de manière standard, selon les axes factoriels les plus significatifs, en donnant la contribution des variables selon chaque axe.

## 4.2. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Les méthodes analytiques physico-chimiques renseignent sur l'état actuel du sédiment, son degré de « vieillissement » (Cammass 2004 : 45), et aident à l'interprétation des processus de formation lorsqu'elles sont couplées à la micromorphologie (Fédoroff & Courty 2002 : 528). L'utilisation de ces analyses est répandue outre Manche, en Belgique et en Italie, moins en France relativement à l'approche micromorphologique (David 2004). Appliquées aux matériaux anthropiques, comme aux terres noires, ces méthodes sont d'avantage restreintes à la caractérisation des sédiments : texture, nature, état et assemblages de constituants.

L'objectif recherché est donc la détermination de caractères intrinsèques aux terres noires. Comme il a été proposé dans le chapitre 2 (2.1.2.2.), ces caractères sont principalement utilisés pour caractériser et comparer les US et UMS de terres noires entre-elles. Toutefois, la texture d'un sédiment et la nature de ces constituants influent sur la variabilité des processus pédo-sédimentaires observables, et sur la « signature micromorphologique » des traits (Wattez 1992). Par exemple, un horizon riche en particules très fines peut contribuer à la création d'un pseudo-gley (Holliday 2004 : 50), ou encore, la quantité de fragments de mortier de chaux peut contribuer à modifier le pH des terres noires (Macphail 1994 : 25, tab. iii). Ces caractères intrinsèques sont le résultat de l'histoire du dépôt, et peuvent donc apporter des éléments importants quant à l'interprétation des processus et des usages spatiaux.

### 4.2.1. Échantillonnage

Le prélèvement en vrac est réalisé de manière à ce que l'échantillon soit le plus représentatif possible de l'unité dont il est issu. Pour cela, il est réalisé sur l'ensemble de l'unité et homogénéisé.

Toutefois, lorsque l'échantillon de vrac est pris conjointement à un échantillon non perturbé, dans le but de coupler les analyses micromorphologiques, sédimentologiques et physico-chimiques, les deux prélèvements sont fait à proximité immédiate l'un de l'autre. Les mesures apportées par les analyses sur le vrac sont ainsi davantage corrélables avec les observations micromorphologiques.

Enfin, comme pour les prélèvements non perturbés, les prélèvements de vracs sont localisés en trois dimensions sur le terrain, référencés sur les fiches d'US auxquelles ils sont associés, et localisés sur les relevés de coupes stratigraphiques.

### 4.2.2. Analyse granulométrique

#### *Héritage méthodologique*

La granulométrie est l'analyse de la taille des grains des sédiments et de la fréquence statistique de la fréquence de ces différentes tailles ; elle s'opère en étudiant la granularité, c'est-à-dire la distribution des tailles selon des classes granulométriques (Miskovsky & Debard 2002 : 484). Le plus souvent, les tailles sont mesurées après une série de traitements visant à détruire la partie organique et carbonatée du sédiment. La matière organique et les carbonates peuvent en effet créer des cimentations et des liaisons, plus ou moins résistantes, entre les constituants, et rendre plus difficile l'interprétation de la granularité observée. L'interprétation de la granularité obtenue est ensuite fondée sur différentes méthodes comme celle des fractiles, des moments statistiques, de Passega, ou par une analyse factorielle (Rivière 1977 : 32-114).

La granulométrie s'est particulièrement développée pour l'étude des sites archéologiques, surtout préhistoriques, dans les années 1950 à 1970 (Miskovsky (dir.) 2002 : 450). Elle est aujourd'hui largement répandue aussi bien pour la caractérisation des unités stratigraphiques que pour leur interprétation en terme de milieu de sédimentation. En contexte urbain, cette méthode a été utilisée essentiellement pour l'étude des remplissages des fossés (Bravard *et al.* 1988), parfois conjointement avec la micromorphologie (C.N.A.U. 1988).

L'application de la granulométrie aux contextes fortement influencés par les pratiques sociales est toutefois relativement rare. Les principales raisons sont sans doute le manque de référentiels et, surtout, l'impossibilité d'appliquer aux stratifications archéologiques les modèles interprétatifs développés en sédimentologie pour les dépôts naturels, comme ceux proposés par A. Rivière (1977), ou plus spécifiquement pour les dépôts alluviaux, comme ceux proposés par K. W. Butzer (*et al.* 1983) ou J.-P. Bravard (*et al.* 1986). Quelques rares études proposent néanmoins



d'appliquer la granulométrie pour discriminer en partie l'origine des sédiments d'établissements humains, en comparant la granularité des dépôts « artificiels » avec celle d'« échantillons de contrôle » (Stein 1985 : 9-16). M. Fondrillon (2007 : 218) procède à un traitement granulométrique des fractions graveleuses et sableuses des terres noires, en premier lieu pour discriminer des ensembles stratigraphiques. Pour M. Fondrillon (2007 : 219), le but de l'analyse granulométrique est de quantifier la constitution globale de la couche archéologique, puis d'identifier le « bruit de fond naturel de la part anthropique » pour enfin caractériser fonctionnellement les différents apports anthropiques (selon les huit catégories fonctionnelles déjà présentées au chap. 1.4.1.1., Tab. 2).

#### *Objectifs et méthodes de la granulométrie*

La quantification des unités grâce à la granulométrie, déjà proposée par M. Fondrillon (2007 : 219), est retenue ici, pour apporter un support aux autres analyses et permettre une comparaison quantifiée entre les unités de terres noires. L'objectif de l'analyse granulométrique n'est donc pas de discriminer entre une éventuelle part des sédiments ou des processus étudiés qui serait naturelle et une autre qui seraient anthropique. L'objectif est déjà de renseigner la texture générale de l'unité observée (UMS ou US), afin d'aider à l'interprétation des traits micromorphologiques observées (Goldberg & Macphail 2006 : 339, 391). En second lieu, l'observation des variations de textures, sur une séquence, est une aide précieuse pour discriminer les processus ayant eu lieu au sein de cette séquence (illuviation, éluviation).

La granulométrie aurait pu être réalisée de manière semi-quantitative, par comptages sur des lames minces. Toutefois, l'utilisation des méthodes de granulométrie laser permet d'homogénéiser les observations et de rendre plus faciles les comparaisons avec les résultats d'autres études granulométriques.

#### *Prétraitements*

La part des matières organiques et des carbonates (mortiers) est très importante dans les terres noires (Macphail 1981, 1994, 2004, Courty *et al.* 1989, Cammas *et al.* 1998, Cammas 2004). La texture appréciée sur le terrain peut donc s'écarter considérablement des résultats des granulométries établies après destruction des matières organiques. Afin d'estimer ce biais, vingt-neuf analyses granulométriques ont été réalisées avant et après destruction de la matière organique. Les résultats sont présentés dans le diagramme ternaire de la figure 40.

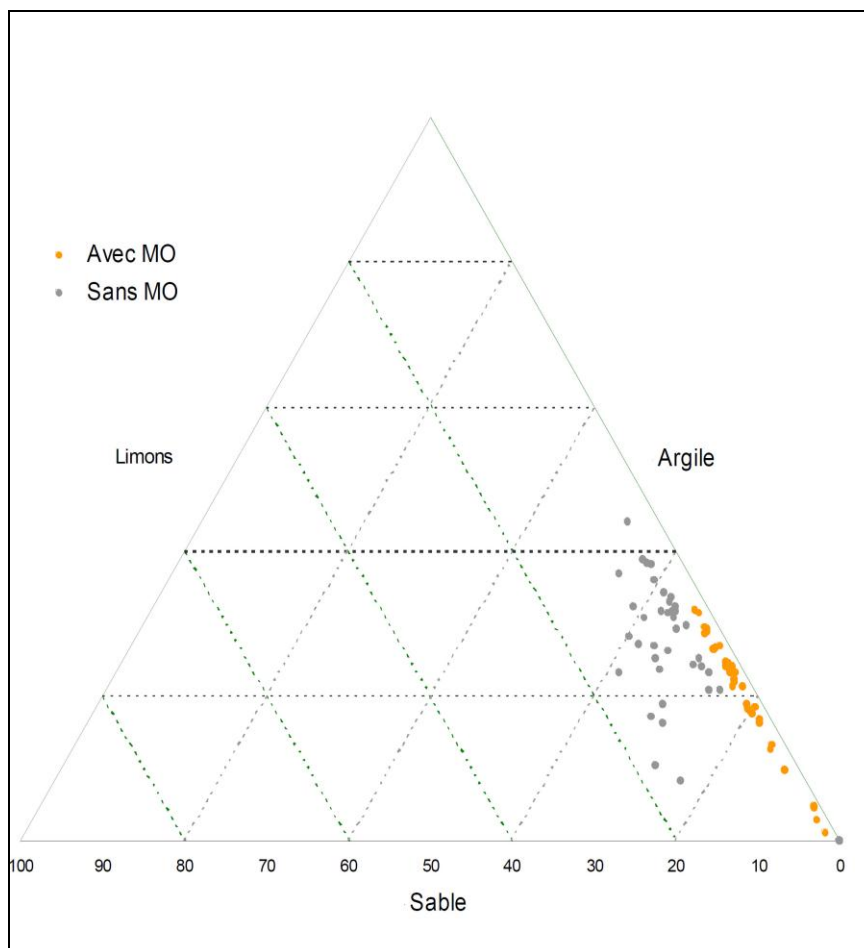


Figure 40 - Diagramme ternaire des granulométries réalisées avec matières organiques et sans matières organiques

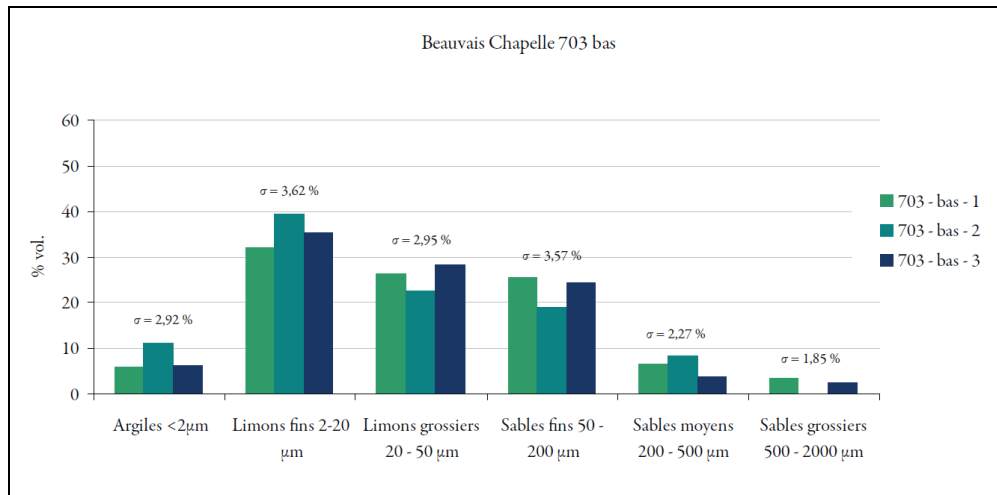
Cette figure montre que la présence de matières organiques a donc tendance à lisser les résultats, en augmentant considérablement la part des limons et en diminuant celle des argiles. Cela réduit la discrimination qu'il est possible de faire entre les échantillons. Il a donc été décidé de procéder à l'élimination de la matière organique systématiquement avant la réalisation des mesures granulométriques. En revanche, il a été décidé de ne pas procéder à une décarbonatation. En effet, les grains présents dans les terres noires sont souvent des fragments de calcaire ou de mortiers. Parfois les mortiers se trouvent même en revêtement sur les grains de silice. Procéder à la décarbonatation aurait donc considérablement modifié la taille et la fréquence des grains.

#### *Granulométrie laser*

La méthode utilisée est la granulométrie laser. Le principal avantage de cette méthode est de permettre de mesurer en une seule fois les tailles depuis les argiles jusqu'aux sables, inférieurs à 2 mm. En revanche, le volume analysé par l'appareil à chaque mesure est très faible, donc pose des problèmes de représentativité par rapport à l'ensemble de l'échantillon.

Pour tenter dépasser cette difficulté, chaque échantillon a fait l'objet de trois mesures consécutives, et le résultat utilisé est la moyenne de ces trois mesures. Afin de valider la représentativité de ces sous-échantillons, dix mesures de répétabilité ont été faites à titre d'essai

sur l'échantillon 703-bas (voir Fig. 41 ci-dessous). L'écart type  $\sigma$  pour chacune des six classes granulométrique est inférieur à 4 %, ce qui permet d'estimer la représentativité suffisante.



**Figure 41 - Mesures de répétabilité de la texture.**

L'écart type est calculé pour les six classes granulométriques sur dix sous échantillons de l'échantillon d'essai 703-bas. Trois mesures sur les dix sont présentées sur ce diagramme.

#### 4.2.2.1. Présentation des résultats

La présentation des résultats de la granulométrie est faite selon six fractions et à l'aide des diagrammes ternaires et la nomenclature des quinze classes proposées par M. Jamagne (Baize 2000 : 60, fig. 5).

La représentation et le regroupement des mesures de granulométrie en six fractions, comme l'a montré M. Fondrillon (2007 : 395), permettent facilement de mettre en évidence et comparer les modes. Les six fractions granulométriques utilisées sont définies par le tableau 27 :

Fraction	Tailles
Sables grossiers	400 µm - 2000 µm
Sables moyens	200 µm - 400 µm
Sables fins	50 µm - 200 µm
Limons grossiers	20 µm - 50 µm
Limons fins	2 µm - 20 µm
Argiles	< 2 µm

**Tableau 27 - Fractions granulométriques**

Il a également été choisi de représenter les textures à l'aide de diagrammes ternaires. En effet, cela permet d'afficher plus de données simultanément de manière lisible, et de visualiser simplement des groupements graphiques.

### 4.2.3. Carbonates, carbone, azote, perte au feu et phosphore

Les analyses physico-chimiques utilisées ici ont un double objectif. Le premier objectif est de compléter la caractérisation globale des unités (US et UMS) de terres noires afin de permettre des comparaisons quantifiées. Le second objectif est d'apporter des informations relatives aux processus de dépôt et de transformation de ces US et UMS. Comme il a été présenté au chapitre 2.1.2.2., l'approche est focalisée sur la mesure de la matière organique et du fer, afin de caractériser les types d'apports spécifiques, plus ou moins riches, et caractériser plus facilement les processus de transformation.

#### *Carbonates et calcaire total*

Les carbonates, généralement mesurés par le taux de calcaire total, entrent pour une part importante dans la composition des terres noires (Courty *et al.* 1989 : 266-267, Macphail 1994 : 20-27, Cammas 2004 : 47). Leur rôle est non négligeable dans les processus de formation, le pH, et leur provenance peut être multiple (biogénique, altération de matériaux de construction, précipitation). Pourtant, les terres noires ne sont pas toutes carbonatées (Devos comm. pers. 2009), ou elles le sont selon des degrés différents, comme le montre le tableau 28.

Localisation	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	Référence
Jubilee Hall, Londres	22	Macphail 1994 : 23
Courage Brewery, Londres	56,4	Macphail 2003 : 92
Vieux château, Château-Thierry	452	Toutain <i>et al.</i> 2000 : 96
Collège de France, Paris	286	Cammass 2004 : 4
Biblioteca, Florence	27	Nicosia 2006 : 53-56

**Tableau 28 – Mesures de calcaire total de différents niveaux de terres noires**

Pour chaque localisation, le taux présenté dans ce tableau est la moyenne de plusieurs mesures.

La méthode utilisée est celle décrite par la norme NF ISO 10693. Sa mise en œuvre a été confiée au laboratoire d'analyse des sols de l'Inra d'Arras. L'échantillon est acidifié en milieu fermé par une solution d'acide chlorhydrique (HCl) et le volume de dioxyde de carbone dégagé est mesuré. Les résultats sont exprimés en gramme par kilogramme (g/kg).

#### *C/N - Carbone organique et azote total*

C/N, le rapport du carbone organique et de l'azote total, dont les cycles chimiques sont couplés, est très utilisé en agronomie. Ce rapport décrit le degré d'évolution de la matière organique contenue dans un sol et sa consommation potentielle par les micro-organismes et les plantes. Un rapport C/N bas (inférieur à 15) indique une forte décomposition potentielle du carbone organique et une libération d'azote, tandis qu'un C/N fort (supérieur à 20) indique une minéralisation lente du fait d'un défaut d'azote. Un C/N fort indique donc une minéralisation faible, mais un humus stable, et un C/N entre 8 et 10 est considéré comme optimal pour les cultures (Goldberg & Macphail 2006 : 58, Duchaufour 2001 : 45-48, 124, Holliday 2004 : 301) (Tab. 29).

	C/N	Référence
Sols basiques à forte activité biologique	5 - 10	Goldberg & Macphail 2006 : 344
Sols acides à faible activité biologique	10 - 20	Goldberg & Macphail 2006 : 344
Horizons de labours et bonne humification	9	Baize 2000: 44-45
Horizons de labours et mauvaise humification	> 12	Baize 2000: 44-45
Tourbe	> 50	Duchaufour 2001 : 259

**Tableau 29 – Valeurs de C/N pour différents horizons pédologiques et matériaux**

La mesure du rapport C/N semble donc de prime abord un bon estimateur de l'évolution de la matière organique et elle a pu être utilisée quelques fois pour caractériser les terres noires, comme le montre le tableau 30.

Localisation	C/N	Référence
Rangoon Street, Londres	21	Macphail 1994: 23
Southwark Street, Londres	22	Macphail 1994: 23
Vieux château, Château-Thierry	14,7	Toutain <i>et al.</i> 2000 : 96
Collège de France, Paris	14,4	Cammas 2004: 4
Biblioteca, Florence	10,8	Nicosia 2006 : 53-56

**Tableau 30 – Mesures de C/N de différents niveaux de terres noires**

Pour chaque localisation, le taux présenté dans ce tableau est la moyenne de plusieurs mesures.

La méthode utilisée pour mesurer le carbone organique est celle de la combustion sèche, dite « de Dumas », décrite par la norme NF ISO 10694. Selon V. T. Holliday (2004 : 364-371), cette méthode obtient des résultats faibles pour les sols fortement carbonatés. Elle est toutefois systématiquement utilisée pour caractériser les terres noires, dont la teneur en carbonate peut varier considérablement (Tab. 28). Pour mesurer le carbone total, l'échantillon est porté à environ 1000°C et la quantité de gaz carbonique formée est ensuite quantifiée par conductibilité thermique après séparation chromatographique. Le carbone minéral est déterminé par la mesure du calcaire total (présenté précédemment) selon la formule :  $C \text{ minéral} = 0,12 \times CaCO_3$ . Cette valeur est retranchée au carbone total pour obtenir le carbone organique.

La méthode utilisée pour l'azote total est celle décrite par la norme NF ISO 13878. Les quantités de  $N_2$  formées en chauffant l'échantillon à environ 1000°C en présence d'oxygène, sont mesurées par conductibilité thermique après séparation chromatographique.

#### *Perte au feu (LOI : Lost On Ignition)*

La mesure de la perte au feu à 550 °C, aussi appelée « matières volatiles », est un autre moyen d'estimer la teneur en matières organiques. Elle est moins pratiquée que la mesure du rapport C/N (Stein 1984, Holliday 2004 : 304). Bien que cette méthode soit peu stable sur les sédiments très argileux ou très carbonatés<sup>60</sup>, elle est tout de même très utilisée pour caractériser des terres noires de Grande-Bretagne (Macphail 1983 : 248, Macphail 2004 : 35-37), et le fait de

<sup>60</sup> De part la dégradation ou les pertes d'une partie l'eau de constitution de certains constituants, ou la fixation par d'autres du gaz carbonique issu de la décomposition de la matière organique (Holliday 2004 : 364-366).

limiter la température à 550°C permet de limiter les variations dues aux argiles et aux carbonates (Goldberg & Macphail 2006 : 391, Davidson *et al.* 2007), et elle n'entraîne pas la combustion des charbons.

Le protocole utilisé est le suivant :

- pesée des échantillons (p1)
- séchage en étuve à 105°C de 20g de sédiment tamisé à 2 mm
- mise au four à 550°C pendant 6 heures
- refroidissement des échantillons en étuve
- pesée en sortie de l'étuve (p2)

$$LOI = \frac{p1 - p2}{p2} \cdot 100$$

Localisation	LOI (%)	Référence
St Paul Cathedral, Londres	5,5	Macphail 1981 : 315
Courage Brewery, Londres	7,1	Macphail 2004 : 37
The Bedern, York	11,3	Macphail 1981 : 315
Beer Cart Lane, Canterbury	5,4	Macphail 2004 : 37

**Tableau 31 – Mesures de perte au feu à 550°C de différents niveaux de terres noires**  
Pour chaque localisation, le taux présenté dans ce tableau est la moyenne de plusieurs mesures.

### Phosphore

Le phosphore est particulièrement stable dans les sols, il précipite facilement (Linderholm & Lundberg 1994 : 312) et migre peu (Leonardi *et al.* 1999). Il peut cependant être plus ou moins facilement assimilable par les plantes (Holliday & Gartner 2007 : 302), ce qui est particulièrement intéressant en termes de fertilité des sols<sup>61</sup>.

La méthode de mesure du phosphore total, décrit par la norme NF X 31-147, est également très utilisée en archéologie (Goldberg & Macphail 2006 : 346-347). Elle consiste à doser le phosphore par spectrophotométrie, après une mise en solution de l'échantillon par dissolution à l'acide fluorhydrique (HF), qui mobilise aussi le phosphore de la fraction minérale (comme les silicates). Son principal défaut est de mesurer à la fois le phosphore organique et inorganique.

En effet, le phosphore peut aussi être décrit selon son caractère organique (Po) ou minéral inorganique (Pi) (Mikkelsen 1997, Macphail *et al.* 2000 : 77, Holliday & Gartner 2006, Liard 2009\* : 3). La part inorganique du phosphore peut provenir de la part minéralisée de la matière organique, associée aux cations basiques Ca, Fe ou Al. Par exemple la vivianite, particulièrement reconnaissable en lame mince, est constituée de cristaux de phosphates de fer. Les ossements sont également constitués d'une part importante de phosphore inorganique. La part organique du phosphore provient de la matière organique, végétale ou animale. Cette

<sup>61</sup> La méthode Dyer permet de mesurer le phosphore « assimilable ». Elle n'a pas été employée ici.

dichotomie est donc privilégiée ici, puisqu'elle semble plus pertinente pour caractériser la matière organique, bien que les conditions de minéralisation du phosphore soient difficiles à évaluer (Bell 2009 : 89). D'autre part, c'est cette méthode qui est préférentiellement utilisée pour l'analyse des terres noires, depuis le début des années 1980 (Macphail 1981) jusqu'à très récemment (Henning 2010).

	Pt/Pi	Référence
Aire d'habitat	1 à 1,5	Goldberg & Macphail 2006 : 350
Aire de stabulation ou champ amendé	1,5 à 10	Holliday 2004 : 313
	Pt (ppm)	Référence
Habitats, jardins ou activités artisanales	200-2000	Eidt 1984
Inhumations, boucherie, lisiers, dépotoirs	> 2000	Eidt 1984

**Tableau 32 - Valeurs du rapport de phosphore total/inorganique pour différentes activités.**  
Phosphore total (Pt) et inorganique (Pi), d'après M. Liard (2009\* : 231-233).

R. I. Macphail utilise en effet la mesure du phosphore organique et inorganique selon la méthode mise au point par W. A. Dick et M. A. Tabatabai (1977). Elle consiste à mesurer le phosphore inorganique en premier lieu, sans oxydation de la matière organique, par une mise en solution à l'acide chlorhydrique (1N HCl). Suit ensuite la mesure du phosphore total, après une destruction des matières organiques par oxydation à l'hypobromite de sodium (NaOBr) et une mise en solution à l'acide sulfurique (1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Une méthode similaire, mise au point par J. Mikkelsen (1997), consiste à mesurer le phosphore total après une chauffe à 550°C et une mise en solution par H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, et le phosphore inorganique également après une mise en solution par H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, mais sans chauffe. C'est cette méthode qui est utilisée ici. Toutefois, en raison des contraintes opérationnelles, c'est la méthode HF qui a été utilisée lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre.

#### 4.2.4. Fer, susceptibilité magnétique et métaux lourds

Les analyses physico-chimiques mobilisées sont également centrées sur l'étude du fer et, plus ponctuellement, du zinc, du cuivre et du plomb.

##### *Fer*

Le fer entre pour une part importante dans la coloration des sédiments, il peut aussi être mobilisé et précipité très aisément, comme être associé avec les minéraux argileux (Baize 2000 : 78, Montagne 2006) et fixer le phosphore (Holliday & Gartner 2006 : 301). Il est donc un indicateur précieux des processus à l'œuvre dans les stratifications.

La méthode utilisée pour mesurer le fer est la méthode HF, décrite par la norme NF ISO 11885, excepté pour l'opération de la ZAC – Amphithéâtre à Metz, où le fer est mesuré par la méthode dite « Mehra et Jackson ». Dans le premier cas, le matériau est mis en solution par l'utilisation d'acide fluorhydrique, ce qui permet de mesurer le fer contenu dans les minéraux

silicatés, tandis que dans le second l'extraction est réalisée à chaud en présence de citrate de sodium, de bicarbonate de sodium et de dithionite de sodium, ce qui ne permet de dissoudre que 5% du fer présent dans les minéraux silicatés (Jeanroy 1983).

### *Susceptibilité magnétique*

Depuis les années 1950, il a pu être montré que les propriétés magnétiques des sols et les processus de pédogenèse, auxquels l'homme a une contribution non négligeable, peuvent être mesurés grâce à la susceptibilité magnétique (Le Borgne 1955, Tite & Mullins 1971). La susceptibilité magnétique, notée  $X$ , est la capacité d'un matériau à s'aimanter sous l'effet d'un champ magnétique. C'est une grandeur sans unité, mais généralement mesurée par éléments de masse, donc donnée en  $\text{kg}^{-1}$ .

Récemment, des études ont montré le rôle des bactéries dans la production d'éléments augmentant la susceptibilité magnétique des sols, telles que de la magnétite biogénique (Fassbinder *et al.* 1990, Marmet 2000). Selon P. Goldberg et R. I. Macphail (2006 : 350) et J. Crowther (2003) la susceptibilité magnétique constitue, avec la quantification de la matière organique et du phosphore, la troisième méthode clé pour obtenir des informations générales sur un site et elle est quasi-systématiquement employée pour caractériser les terres noires (Goldberg & Macphail 2006 : 351, Macphail & Linderholm 2004). De manière générale, excepté pour le site de Poultry à Londres, la susceptibilité magnétique semble plus importante dans les dépôts de terres noires que dans les dépôts sous ou sus-jacents (Macphail & Linderholm 2004 : 37) (voir tableau 33).

Localisation	SM ( $10^{-8}\text{kg}^{-1}$ )	Référence
Courage Brewery, Londres	140,6	Macphail 2004 : 37
Poultry, Londres	210	Macphail 2004 : 37
Bishopsgate, Londres	157,8	Macphail 2004 : 37
Beer Cart Lane, Canterbury	220	Macphail 2004 : 37

**Tableau 33 – Mesures de susceptibilité magnétique (SM) de différents niveaux de terres noires**

Pour chaque localisation, le taux présenté dans ce tableau est la moyenne de plusieurs mesures.

Si les valeurs de susceptibilité magnétique peuvent s'expliquer par de multiples facteurs, tous sont néanmoins liés à la formation, la taille et la concentration d'oxy-hydroxydes de fer (Holliday 2004 : 89-90).

### *Zinc, cuivre et plomb*

Le zinc, le cuivre et le plomb sont généralement présents en faible quantité dans les sols. La présence de teneurs anormalement élevées est donc due au fond géopédochimique (Baize & Tercé 2002, Nehlig comm. pers. 2011) ou aux activités pratiquées à une plus ou moins grande proximité du lieu de mesure (Sterckeman *et al.* 2006).



Métal	Quantité moyenne
zinc	10 à 100 mg/kg
cuivre	2 à 20 mg/kg
plomb	9 à 50 mg/kg

Tableau 34 - Teneur moyenne en zinc, cuivre et plomb dans les sols  
(d'après Baize 2000 : 157)

La mesure des métaux lourds est très récente dans l'étude des terres noires. Elle a déjà permis de rendre compte de résultats intéressants, témoignant encore une fois de la richesse du potentiel d'informations que contiennent les terres noires. Ainsi, des taux très importants de cuivre et de plomb ont été mesurés à Londres et à Magdeburg par R. I. Macphail et J. Henning (Macphail *et al.* 2007, 2008).

Les méthodes de mesure du zinc, du cuivre et du plomb sont décrites par la norme NF X 31-147. L'échantillon est mis en solution totale par l'utilisation de l'acide fluorhydrique après calcination de l'échantillon à 450°C. Les teneurs en éléments traces sont ensuite mesurés par ICP-AES.

### 4.3. MICROMORPHOLOGIE

#### 4.3.1. Aperçu des principes théoriques et méthodologiques

##### 4.3.1.1. Quelques aspects méthodologiques de la micromorphologie appliquée à l'archéologie

La micromorphologie est l'étude de « l'organisation des constituants du sol à l'échelle microscopique, qui est significative de la dynamique des milieux de sédimentation et de l'évolution des couvertures pédologiques » (Cammis & Wattez 2009 : 186). Son application aux contextes archéologiques est donc le résultat d'un transfert méthodologique depuis la pédologie, durant les années 1950, initialement surtout pour discriminer les horizons pédologiques des dépôts anthropiques (Cornwall 1958). L'application de la micromorphologie à l'archéologie s'est répandue ensuite à la fin des années 1970 et au début des années 1980, surtout pour les contextes préhistoriques (Goldberg 1979), et les milieux arides (Courty & Fédoroff 1982, Courty & Fédoroff 1985), mais aussi pour l'étude de structures artisanales du premier Moyen Âge (Mathieu & Stoops 1972) et les premières analyses de terres noires (Macphail 1981).

##### *Principes descriptifs*

La démarche consiste à observer les sédiments et sols archéologiques non perturbés à l'aide de techniques de microscopie (Courty & Fédoroff 2002). L'analyse des micro-constituants, de la masse fine des sédiments archéologiques et de leur organisation relative, permet alors d'aider

à « comprendre leur formation et leurs modes d'intégration dans les contextes archéologiques » (Macphail & Goldberg 2010 : 589). La micromorphologie utilise donc les concepts interprétatifs de la pétrographie sédimentaire et de la pédologie autour des quatre principales notions de constituant, de masse fine, de microstructure et de trait (Bullock *et al.* 1985 : 17-19).

- Le constituant est l'élément de base identifiable du sédiment, par exemple un cristal, un fragment de roche, d'os de céramique ou encore de tissu végétal. Les constituants peuvent être plus ou moins grossiers ou fins, voire intégrés à la masse fine ;
- La masse fine (ou matrice) est l'ensemble des constituants peu différenciés, généralement très fins et non identifiables. Elle peut être limpide ou poussiéreuse, c'est-à-dire contenant de nombreux constituants très fins, souvent de la taille des limons et des argiles ;
- La microstructure est l'organisation générale du sédiment, c'est-à-dire l'agencement des porosités et des pleins, des constituants et de la masse fine, de leur orientation, leur forme. La description de la microstructure est parfois complétée par l'estimation du ratio c/f 5µm (*coarse/fine 5 µm*), qui indique la part des constituants d'une taille supérieure à 5 µm relativement à ceux d'une taille inférieure ;
- Enfin, les traits sont des ensembles différenciables du reste, par leur organisation et leur concentration en certains constituants, c'est-à-dire par une microstructure spécifique. L'agencement des traits, leur superposition, imbrication et juxtaposition, permet alors d'élaborer une chronologie relative de la formation du dépôt.

Le guide de description utilisé est celui de P. Bullock *et al.* (1985), complété par ceux de N. Fédoroff et M.-A. Courty (1992) et celui G. Stoops (2003).

#### *Caractérisation interne des US, des UMS et des stratifications*

En contexte archéologique, l'enregistrement des observations micromorphologiques s'inscrit dans les cadres interprétatifs définis par les observations stratigraphiques et archéopédologiques de terrain.

En effet, comme il a été présenté dans le chapitre 2.1.2.2., les observations micromorphologiques renseignent en premier lieu l'organisation interne fine des unités stratigraphiques (US) et micro-stratigraphiques (UMS). L'enregistrement des observations micromorphologiques est donc intégré au système d'enregistrement de terrain utilisé lors de l'opération archéologique (Cammass 1994, Borderie *et al.* à paraître 2011).

Toutefois, comme le précisent C. Cammass (*et al.* 1996 : 85) : « Si la stratégie d'échantillonnage dépend de l'interprétation archéologique de la stratigraphie, la démarche - qui

consiste en l'élaboration de modèles sédimentaires dynamiques qui décrivent l'enregistrement sédimentaire des espaces et des modes d'occupation qui leur sont propres - en est indépendante. ». En effet, puisque les processus pédologiques ne sont pas limités par les interfaces des US, la micromorphologie permet de renseigner les processus œuvrant à l'échelle de toute la stratification, ou liés aux conditions de milieu ou aux processus plus généraux des espaces considérés.

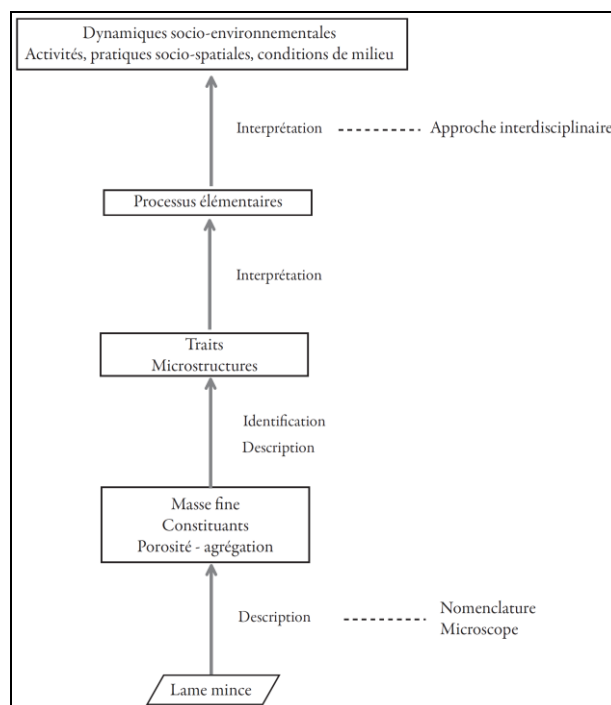


Figure 42 - Processus descriptif et interprétatif des US, UMS et des stratifications selon l'approche micromorphologique.

Que ce soit à l'échelle des unités stratigraphiques ou micro-stratigraphiques, les paramètres décrits et enregistrés sont ceux présentés dans le paragraphe précédent : masse fine, constituants, microstructures (MS) et traits. En plus de cela, la description est compléter, à l'échelle de toute la stratification, par le détail de la nature des interfaces entre chaque US et UMS, l'organisation relative des constituants, des MS au sein des US et UMS.

Enfin, les enregistrements peuvent être qualitatifs et semi-quantitatifs (Goldberg & Macphail 2006 : 355). Les enregistrements qualitatifs regroupent les critères descriptifs relevant de la masse fine, des constituants et des traits observés, et jugés importants et nécessaires dans l'interprétation des processus à l'origine des microstructures (MS) observées. Les enregistrements semi-quantitatifs systématiques permettent de corréliser plus facilement les observations d'une unité à une autre, et les résultats de l'analyse micromorphologique avec les mesures physico-chimiques (Macphail & Cruise 2001). Pour un lecteur extérieur, il peut être aussi plus facile d'évaluer les variations de quantité de certains constituants à l'aide de graphiques, plutôt que par l'estimation qualitative donnée par le micromorphologue. Ces deux modalités sont utilisées ici.

## 4.3.1.2. Les microfaciès, les processus et l'interprétation des activités

La micromorphologie des contextes archéologiques semble donc dans un premier temps s'être centrée sur l'analyse des impacts des activités humaines (*anthropogenic features*) et des processus pédo-sédimentaires « naturels » (*post-depositional processes*) sur les dépôts archéologiques (Courty *et al.* 1989 : chap. 7 et 8, 104-189). Dans ce cadre, les processus d'accumulation, transformation, redistribution sont observés à travers le prisme de l'« anthropisation », et il est possible de distinguer des traits « naturels » différents de traits « anthropiques » (Courty *et al.* 1987 : 455-476).

Dans les années 1990, face à la nécessité de systématiser l'enregistrement et les référencements (Courty 1992 : 55) s'est développée la notion de microfaciès (Wattez 1992 : chap. 5, Cammas 1995\*, Wattez 1996\*), ou parfois d'« ethnofaciès sédimentaire » (Brochier 1994), formalisée au début des années 2000 (Courty 2001, Fédoroff & Courty 2002). Les faciès<sup>62</sup> permettent d'intégrer à la fois les processus de sédimentation, les processus pédologiques et les processus anthropiques. Ainsi, le faciès d'un terrain d'étude « exprime toutes les nuances dans les modes de sédimentation, les ambiances pédologiques et les voies d'anthropisation, tout en rendant compte d'un style général. » (Fédoroff & Courty 2002 : 517). C. Cammas et J. Wattez proposent, de plus, de distinguer trois principaux types de faciès (ou « familles d'organisations sédimentaires ») : « les aménagements, les faciès liés au fonctionnement des espaces, et ceux liés à l'abandon » (Cammass & Wattez 2009 : 187).

Pourtant, une des principales difficultés à interpréter les processus pédo-sédimentaires réside dans le fait que les organisations observées ne sont pas univoques (Courty & Fédoroff 2002 : 512), mais conditionnée en partie par le milieu. Par exemple, le piétinement n'est pas exprimé par les mêmes traits s'il se produit en milieu boueux ou sec, sur une surface argileuse ou sableuse, meuble ou compacte (Gé *et al.* 1993). En définitive, il n'existe pas de microfaciès exclusivement anthropique (Cammass 1994, Courty 2001 : 208) et les microfaciès sont limités à des conditions locales. Dans ce cadre, la création d'un référentiel sur l'expérimentation (Macphail *et al.* 2004), bien qu'elle soit limitée, permet tout de même de « paramétriser (sic) les processus et passer des lois empiriques à des lois physiques à valeur plus générales » (Courty & Fédoroff 2002 : 513), mais en aucun cas à valeur universelle. Par conséquent, il n'est pas possible de constituer un catalogue général des organisations diagnostiques, exceptée à une échelle donnée, parfois celle d'un site, comme à Lattes (Cammass 1999) ou lors d'une opération archéologique, comme place Baudoyer à Paris (Wattez 1996\*). L'utilisation des microfaciès est aujourd'hui finalement peu

---

<sup>62</sup> Un faciès est défini par un ensemble de corps sédimentaires latéralement équivalents, qui s'accumulent en même temps, mais sont de nature lithologique différente (Goldberg & Macphail 2006 : 38). C. Petit (2006 : 79) définit les faciès comme un ensemble de traits descriptifs mobilisés dans le but d'interpréter les modes de dépôt et de transformation des sédiments. Pour P. Goldberg & R. I. Macphail (2006 : 38), il est préférable de décrire les faciès uniquement en terme de lithologie ou d'assemblage de constituants, pas en terme de génétique, car cela peut induire des erreurs liées à une lecture subjective. Un microfaciès est, à une très grande échelle près, l'équivalent du faciès.

répandue et il lui est parfois préféré celle des types de *microfabriques* (SMT : *Soil/Sediment Microfabric Type*, Goldberg & Macphail 2006 : 355).

Les études micromorphologiques portent donc aujourd'hui davantage sur les relations société - milieu et les dynamiques socio-environnementales, dans la durée, depuis l'analyse « ethnographique » des espaces (Matthews *et al.* 1997), jusqu'à l'« anatomie des sites » (Cammass 1999, Cammas & Wattez 2009 : 184).

### *Les activités*

Compte tenu de l'échelle traitée dans cette thèse, le choix a été fait de ne pas procéder à la détermination de microfaciès, bien que, localement, cela eut pu être utile (comme pour les trois stratifications du square A. Briand à Noyon, Chap 5.3.4.).

Toutefois, il a semblé utile de renseigner les ensembles d'activités dont les rejets peuvent potentiellement entrer dans la constitution des terres noires. Pour cela, la combinaison de l'observation de certains traits et assemblages de constituants, et de micro-constituants, est utilisée pour proposer des activités qui peuvent être à l'origine de ces rejets. Elles sont présentées dans le tableau 35 :

Microstructure et assemblages de constituants diagnostics	Activité potentiellement renseignée
Microstructure et traits variables Fragments d'os souvent brûlés, de céramique, de verre, cendres	Activités domestiques
Microstructure et traits variables Fragments chauffés à haute température, silice fondue, scories, cendres, fragments de creusets ou de fours, végétaux, phytolithes, graines	Activités artisanales
Coprolithes, revêtements/intercalation/imprégnations phosphatées	Accumulation de fèces et urines
Cendres, charbons, charbons fins, constituants chauffés	Evacuation de foyer

**Tableau 35 – Activités à l'origine des rejets observés**

Ce tableau présente les combinaisons de traits, d'assemblages de constituants et de micro-constituants utilisés pour proposer des activités pouvant être à l'origine des rejets observés. Ces configurations sont idéales et sont avant tout utilisées dans cette thèse comme modèles auxquels confronter les observations. Dans la pratique, les organisations observées relèvent en effet d'une plus grande complexité. Ces interprétations reposent en partie sur les grilles de lecture proposées par M.-A. Courty *et al.* (1989), J. Wattez (1992), R. I. Macphail (1994), R. I. Macphail & P. Goldberg (2010), R. I. Macphail *et al.* (2004), C. Cammas (1994, 1999, 2003, 2004), C. Cammas *et al.* (1996), C. Cammas & J. Wattez (2009).

Les références complémentaires ayant permis l'interprétation des observations sont précisées lors du traitement des données (Chap. 5).

## **4.3.2. Pratique**

### 4.3.2.1. Échantillonnage et fabrication des lames minces

#### *Échantillonnage des terres noires*

Les stratégies d'échantillonnage non perturbé des stratifications archéologiques, dans le but d'analyses micromorphologiques, ont été formalisées par M.-A. Courty *et al.* (1989 : 27-43), P. Goldberg & R. I. Macphail (2003) ou encore M.-A. Courty et N. Fédoroff (2002 : 513). Ils

suggèrent notamment que ce soit la même personne qui prélève et qui procède aux analyses, afin de diminuer la perte d'information entre le terrain et le laboratoire, et qu'elle connaisse les processus de formation généraux du site traité ainsi que les problématiques de l'opération.

Le cas spécifique des terres noires diffère peu du cas général. L'échantillonnage a lieu après la lecture stratigraphique et archéo-pédologique des coupes et la détermination des US. Il bénéficie donc des informations de description globale des US évoqués plus haut, qui permettent de choisir plus aisément l'emplacement du prélèvement qui paraît le plus représentatif de l'unité. Cet emplacement peut se trouver au sein ou aux interfaces des US pour caractériser leur constitution interne et leurs limites. Pour caractériser les processus à l'échelle de la stratification, il est toutefois préférable de réaliser l'échantillonnage en colonne continue, afin de pouvoir suivre les variations de microstructure dans toute l'épaisseur de la stratification. Enfin, la possible prise d'échantillons de vrac dans la masse de l'unité est également un paramètre à prendre en compte dans la localisation du prélèvement.

Le prélèvement est pratiqué avec une boîte souple de préférence (fond de boîte de lait) ou sans contenant particulier (découpage de bloc massif). Ensuite, il est en revanche conditionné de manière à ne subir aucune déformation (emballage rigidifié par du papier absorbant et adhésif par exemple). Cette technique, qui permet de faire face plus facilement à la présence de constituants grossiers, est préférée à l'utilisation de la boîte rigide « de Kubiëna ».

Enfin, chaque prélèvement est référencé en trois dimensions sur le terrain, relativement aux unités stratigraphiques (sur les fiches d'US) et repéré sur les coupes stratigraphiques.

#### *Fabrication des lames minces*

La fabrication des lames minces a bénéficié de la compétence de trois laboratoires. Elles ont été faites :

- au laboratoire de pédologie d'AgroParisTech<sup>63</sup> à Grignon, par Q. Borderie ;
- au laboratoire de l'Inra de Nancy<sup>64</sup>, par J.-C. Bégin ;
- au laboratoire de l'Inra de Rennes<sup>65</sup>, par Y. Besnard.

La méthode de fabrication dans ces trois laboratoires est sensiblement la même, décrite par P. Guilloire (1985). Les blocs non perturbés, après séchage à l'air et en étuve, sont indurés par de la résine synthétique. Les blocs obtenus sont ensuite dégrossis, puis polis jusqu'à l'obtention de lames de 25 à 30 µm d'épaisseur. La grande taille des lames (de 60x90 mm à 65x140 mm), permet d'observer le sédiment sur de grandes surfaces.

---

<sup>63</sup> UMR 1091 - Environnement et Grandes Cultures (EGC), équipe sol

<sup>64</sup> UMR 1120 - Laboratoire Sols et Environnement (LSE)

<sup>65</sup> UMR 1069 - Sol Agro et hydrosystème Spatialisation (SAS)

#### 4.3.2.2. Observations, détermination des UMS et comptages

La procédure générale adoptée est inspirée de celle proposée, entre autres, par R. I. Macphail & G. Cruise (1998 : 3). Elle consiste à identifier et à décrire :

- Chaque US et UMS ;
- La masse fine ;
- La structure et la porosité ;
- Les constituants principaux, grossiers et fins ;
- Les traits pédologiques et les microstructures.

Puis, à procéder au :

- Comptage de certains constituants choisis.

#### *Observations*

L'observation systématique des lames minces s'opère en pratiquant des allers-retours entre les différents grossissements et les différents modes d'éclairage. Le grossissement utilisé peut être nul, à l'échelle 1/1, c'est-à-dire que la lame est observée à l'œil nu. Au microscope les grossissements utilisés ici sont de 20x, 40x, 100x et 200x. La lumière peut être naturelle oblique incidente (LOI), polarisée non analysée (LPNA) et polarisée analysée (LPA). Les différents caractères observés diffèrent selon les modalités de grossissement et de lumière adoptés. Ils sont présentés dans le tableau 36.

		Forme	Couleur	Reflets	Relief	Pléochroïsme	Biréfringence	Organisation relative
	<b>Œil nu (1x)</b>	x	x	x	x			x
<b>Microscope (20x à 200x)</b>	<b>LIO</b>	x	x	x	x			x
	<b>LPNA</b>	x	x		x	x		x
	<b>LPA</b>	x	x		x		x	x

Tableau 36 - Modes principaux d'observations des lames minces

#### *Comptages*

Les comptages sont entrepris en appui et après la lecture et la compréhension globale des lames minces. Ils permettent d'apporter des précisions, et surtout de faciliter la lecture et la comparaison des descriptions micromorphologiques (Macphail & Cruise 1998 : 1, Macphail 2001). Pour cela le comptage par zone semble plus utile que le comptage par quantité représentative (par exemple 500 constituants). En effet, il permet de calculer des densités surfaciques de constituants (le nombre de cristal de vivianite par cm<sup>2</sup> par exemple) et, surtout, d'éviter de « passer à côté de constituants très petits et rares » (Macphail & Cruise 1998 : 2).

Le comptage est essentiel dans l'analyse des terres noires car, en plus de faciliter la perception des variations dans les US d'apparence homogène, il permet en effet de comparer les niveaux de terres noires entre eux et avec les configurations offertes par les structures évidentes

(aménagement, matériaux de construction, couches de rejets...). Chaque UMS définie précédemment est donc subdivisée en bandes de 5 mm. Pour chacune de ces bandes, la microstructure, les constituants ainsi que les traits sont dénombrés, par comptage exhaustif, ou par une estimation des densités conformément aux abaques de E. A. Fitzpatrick (Bullock *et al.* 1985 : 24-25), notamment pour les éléments inférieurs à 200  $\mu\text{m}$ .

Les types de constituants systématiquement comptés sont regroupés, pour faciliter la lecture des graphiques, en trois catégories : les minéraux (de néo-formation ou non), les constituants organiques et les constituants manufacturés.

Constituants minéraux	Constituants d'origine organiques	Constituants manufacturés
Quartz	Bionodules	Mortier
Pyrite	Os	Terre cuite
Carbonates	Charbons	Scories
Goethite	Végétaux	Agrégats roulés
Hématite	Bois	Agrégats argilo-sableux
Glaucanie	Phytolithes	Verre
Silice	Racines	Cendres
Vivianite hydratée	Coprolithes	Silice fondue
	Graines	Fer
	Coquilles d'œufs	

Tableau 37 - Types de constituants pris en compte systématiquement dans le comptage semi-quantitatif

#### 4.3.2.3. Présentation des résultats

Les résultats de la micromorphologie sont exprimés par des descriptions qualitatives, indispensables pour rendre compte des organisations complexes et incluant une part d'interprétation. Ces descriptions sont faites par US et UMS, en présentant :

- La masse fine, la porosité et l'aggrégation
- Les principaux constituants
- Les traits identifiables

Lorsque l'identification de différentes microstructures (MS) est faite, au sein d'une US ou d'une UMS, chaque MS est présentée, ainsi que l'organisation relative des MS entre-elles. Des tableaux sont utilisés dans la plupart des cas pour exposer les caractéristiques de chacune des US, des UMS et ces MS (par exemple, pour Noyon, l'US 2014 présentée chapitre 5.3.1.).

Sur les photographies des lames minces, taille réelle, sont données, en annexe, la localisation des US et des UMS, les microphotographies des principales MS, des constituants grossiers et de traits remarquables pour chacune de ces unités (US et UMS), avec leur localisation sur la lame mince (Annexes 19 à 31).

Enfin, les comptages semi-quantitatifs sont enregistrés dans une feuille de calcul et présentés par des graphiques. En abscisses, pour chaque constituant, figure le nombre observé au centimètre carré, ou la part relative en pourcentage si la quantité a été estimée avec les abaques de



densité. En ordonnées figure la profondeur de l'observation, mesurée depuis le haut de la stratification.

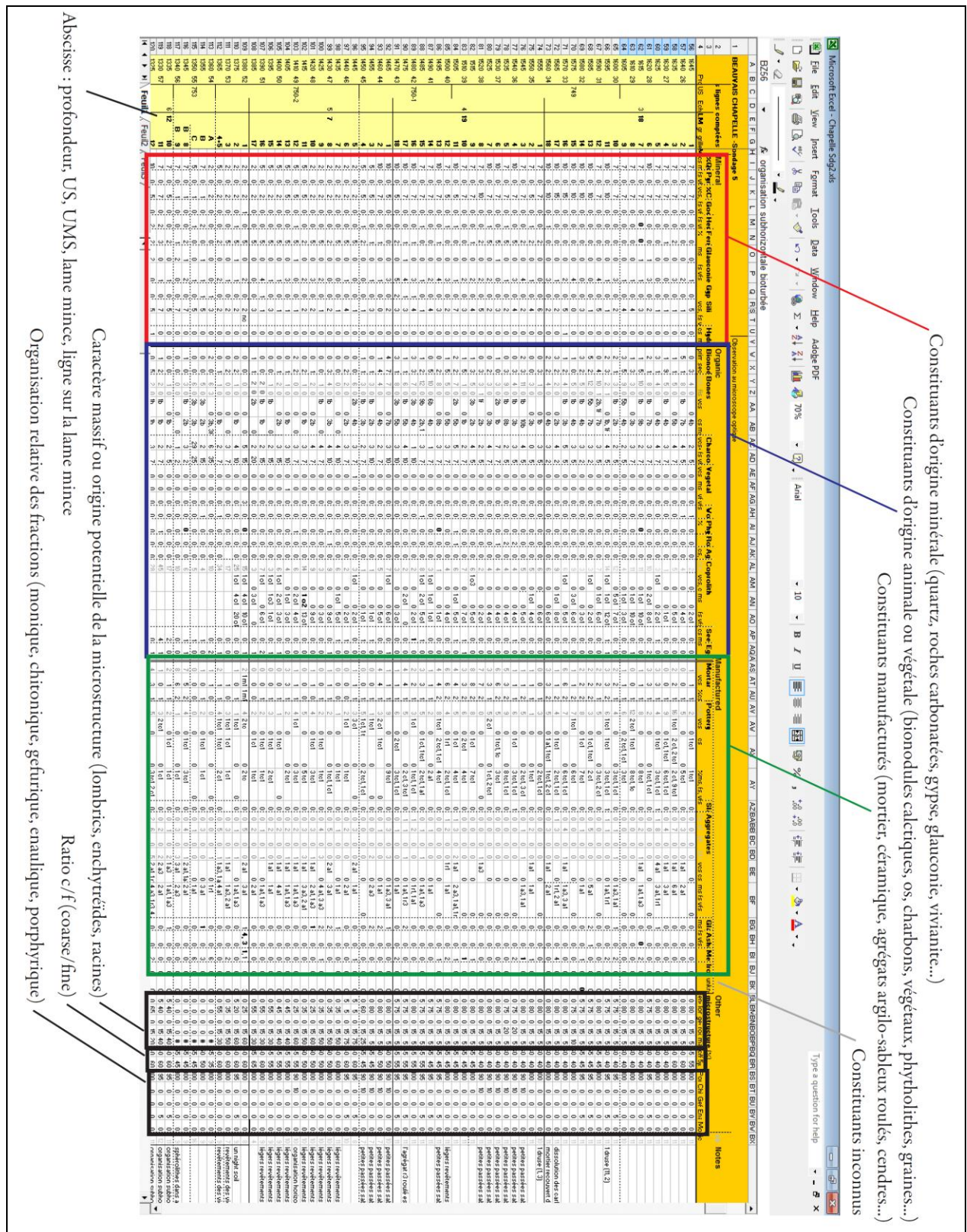


Figure 43 - Feuille de calcul de tableur contenant les données des comptages sur lames minces  
L'exemple présenté ici est le sondage 5 de l'opération archéologique de la Chapelle (Beauvais)

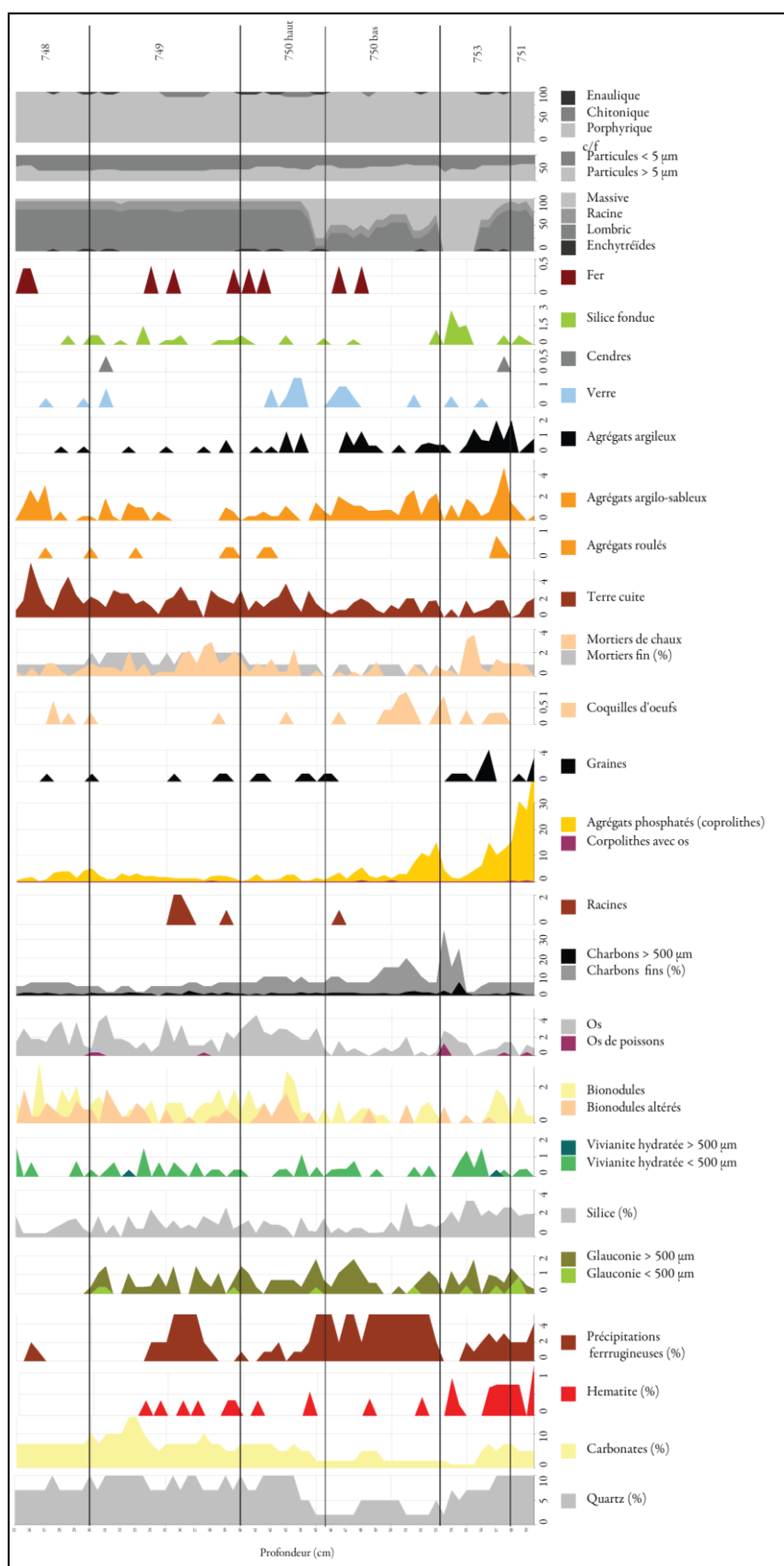


Figure 44 – Exemple de diagramme de comptage des micro-constituants

Les constituants sont exprimés en % de la surface ou, par défaut, en  $\text{cm}^2$ .

L'exemple présenté ici est le sondage 5 de l'opération archéologique de la Chapelle (Beauvais)



## Chapitre 5 - RESULTATS DES ANALYSES, CARACTERISATION DES TERRES NOIRES ET DES PROCESSUS A L'ORIGINE DE LEUR FORMATION

« Pourquoi le noir ? La seule réponse, incluant les raisons ignorées, tapies au plus obscur de nous-même et des pouvoir de la peinture c'est : PARCE QUE. »

P. Soulage - « Sur le noir », *Catalogue de l'exposition « Blanc... Noir » au Centre du développement culturel de Boulogne-sur-Mer, 1985-1986*



	METZ						BEAUVAIS										NOYON					
	ZAC- Amphithéâtre		Sainte-Chrétienne				Musée départemental	Cloître cathédral	Chapelle							Tapisserie	A. Briand	Noev	Nogro			Noclo
	71	111	Cp 100	Cp 89	Zone 4	Cp 96			Sdg 1	Sdg 2	Sdg 3	Sdg 4	Sdg 5	z1					14	15	21	
Fouille stratigraphique	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fouille par passes	x	x	x							x	x	x										
Description archéo-pédologique	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Distribution spatiale		x																				
Structuration spatiale	x	x	x																			
Micromorphologie	(x)	(x)	x	x	x	x				x			x		x	x	x	x	x	x	x	x
Granulométrie							x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Carbonates	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x
C/N	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x
LOI									x	x		x	x	x								
Phosphore Tot (1)	x	x																				
Phosphore Tot/Inorg (2)			x	x	x	x							x		x		x	x	x	x	x	x
Métaux	x	x	x	x	x	x			x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x
Susc-Mag	x	x					x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x

**Tableau 38 - Méthodes mobilisées pour l'étude de chaque stratification**

Noev : rue de l'Evêché (Noyon) ; Nogro : square Grospiron (Noyon) ; Noclo : cloître cathédral (Noyon) ; x stratification pour laquelle est employée la méthode ; (x) : à Metz - ZAC-Amphithéâtre, la micromorphologie a été réalisée par C. Nicosia (Univ. Vicenza, Italie), (1) : Méthode HF - HClO<sub>4</sub> et spectrophotométrie ; (2) Méthode Mikkelsen ;

L'objectif de ce chapitre est de présenter les résultats des analyses, la caractérisation des unités de terres noires, et les interprétations qu'il est possible de proposer pour chaque stratification, en terme de processus de transformation, de dépôts et d'activités. Ces résultats et ces interprétations sont présentés pour chaque stratification, par opération et par ville.

Dans une première partie, les résultats des six ensembles stratigraphiques étudiés à Metz, lors des opérations de la ZAC Amphithéâtre et de l'îlot Sainte-Chrétienne, sont exposés. Ces deux opérations présentent la particularité d'avoir permis la mise en place d'une analyse de la distribution et de la structuration spatiale en trois dimensions des constituants grossiers dans les unités de terres noires très homogènes. Dans une seconde partie sont exposés les résultats des neuf ensembles stratigraphiques étudiés à Beauvais, sur les opérations du Musée départemental, du Cloître cathédral, de la Chapelle et de la Galerie nationale de la tapisserie. Enfin, dans une troisième partie, sont exposés les résultats de l'étude des six ensembles stratigraphiques étudiés à Noyon, et correspondant aux opérations de la place A. Briand, de la rue de l'Evêché, du cloître cathédral et du square Grospiron.

Les résultats sont présentés dans un ordre identique pour tous les ensembles stratigraphiques, selon les méthodes employées. En premier lieu est donnée une description des techniques de fouille (fouilles fine, moyens mécaniques, localisation des secteurs). En second lieu est présentée l'organisation spatiale de la stratification abordée. Les différentes unités stratigraphiques sont décrites selon leurs caractères macroscopiques, les constituants grossiers présents, et, pour les deux opérations de Metz, par leur distribution et structuration spatiale. Ensuite, lorsque des analyses du mobilier ou archéobiologiques ont été menées, la synthèse de leurs résultats est exposée. Si les analyses micromorphologiques n'ont pas été faites par l'auteur, c'est également dans cette section qu'elles sont présentées. Les caractères physico-chimiques des unités sont ensuite exposés. Puis, les analyses micromorphologiques faites dans le cadre de ce travail sont présentées, par unités, depuis la partie inférieure, jusqu'au sommet de la stratification étudiée. Enfin, une interprétation générale de la formation de la stratification est donnée.

Le tableau ci-contre récapitule les analyses menées pour chacune des stratifications (Tab. 38).

## 5.1. METZ

Le tableau suivant récapitule les analyses réalisées à Metz (Tab. 39)

	METZ					
	ZAC- Amphithéâtre		Sainte-Chrétienne			
	71	111	Cp 100	Cp 89	Z 4	Cp 96
Fouille stratigraphique	x	x	x	x	x	x
Fouille par passes	x	x	x			
Description archéo- pédologique	x	x	x	x	x	x
Distribution spatiale		x				
Structuration spatiale	x	x	x			
Micromorphologie	(x)	(x)	x	x	x	x
Granulométrie laser						
Carbonates	x	x	x	x	x	x
C/N	x	x	x	x	x	x
LOI			x	x	x	x
Phosphore Tot	x	x				
Phosphore Tot/Inorg			x	x	x	x
Métaux	x	x	x	x	x	x
Susc-Mag	x	x	x	x	x	x

Tableau 39 - Analyses réalisées à Metz

(x) : analyses conduites par A. Gebhardt (Inrap, CNRS ERL 7230, Strasbourg)  
et C. Nicosia (Geoarcheologia e micromorfologia del suolo, Vicenza).

### 5.1.1. ZAC-Amphithéâtre

#### 5.1.1.1. Le secteur 111

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Le secteur 111 correspond à une zone de 4 m par 4 m fouillée à la truelle et à la rasette, par passes de 5 centimètres d'épaisseur environ (11 passes). Les constituants grossiers ont été géolocalisés en trois dimensions, et des prises d'échantillons de vrac ont été faites tous les m<sup>2</sup> par passes. Les terres noires, d'une épaisseur d'environ 0,45 m correspondent à l'US 11117.



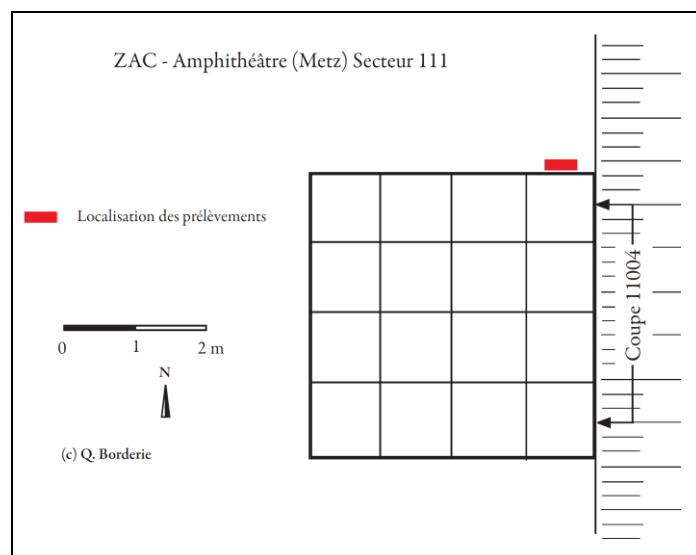


Figure 45 - ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Organisation générale en plan du secteur fouillé.

Les observations stratigraphiques fines ont été réalisées avant la fouille sur la coupe 11004 qui borde la zone de test à l'est (Fig. 45). Les terres noires sont très homogènes et aucune interface n'a pu être perçue sur le terrain. Deux types de microstructures ont pu être observés : MS1 et MS2 (Tab. 40), mais sans qu'aucune organisation générale relative de ces deux microstructures ne puisse être perceptible sur l'ensemble de l'US 11117. En de rares endroits très localisés, sur quelques centimètres carrés, l'alternance verticale de ces deux microstructures a pu être observée.

US	Unité	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur
11117	MS1	<b>Limono-sableuse</b> Très peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très peu friable.	<b>Grenue et coprogène</b> bioturbé	Gros <b>chenaux</b> subverticaux très abondants, trans- agrégats, de quelques cm. Nombreuses <b>cavités</b> trans- agrégats, et <b>vésicules</b> fines	Absence	<b>Brun orangé</b> 10 YR 5/4
	MS2	<b>Sablo-limoneuse</b> Très peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> bioturbé	Fines <b>fissures</b> subverticales peu abondantes, trans- agrégats, de quelques mm, sans orientation particulière. Nombreuses <b>cavités</b> trans- agrégats, et <b>vésicules</b> fines	Absence	<b>Gris brun</b> 10 YR 3/3

Tableau 40 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Description archéo-pédologique.

### *Quantification et organisation en trois dimensions des constituants grossiers*

Le relevé systématique en trois dimensions, en plus d'étudier la distribution spatiale, permet de dresser une image quantifiée de la part de chaque constituant grossier contenu des terres noires, selon les onze classes de la géocodification (Chap. 4.1.2.1., Tab. 26).

Il apparaît clairement que les éléments lithiques sont majoritaires. Leur proportion atteint 56 % en cumulant les calcaires, marnes et galets (Figure 46). Les matériaux de construction en

terre cuite représentent aussi une part non négligeable (17 %). Ces quatre classes constituent les trois quarts des éléments. Le dernier quart est relativement bien distribué entre huit éléments : les scories ou éléments de fours (6 %), les ossements (5 %), les céramiques non glaçurées (4%), les mortiers et enduits (3 %), les clous (2%), les charbons (2 %), les éléments métalliques (2 %) et les céramiques glaçurées (2 %). Soit un total de 26 %. Cinq éléments sont très peu présents : les ardoises (0,25 %), le verre (0,2 %), les perturbations biologiques importantes de type terriers (0,16 %), les coquillages (0,12 %) et les éléments divers (0,04 %). Soit un total de 0,77 %. Si ces constituants sont à prendre en compte, l'interprétation de leur distribution doit être nuancée par la part faible qu'ils représentent sur l'ensemble des constituants. De même, l'ensemble des céramiques ne constitue que 6 % du total, ce qui est relativement faible.

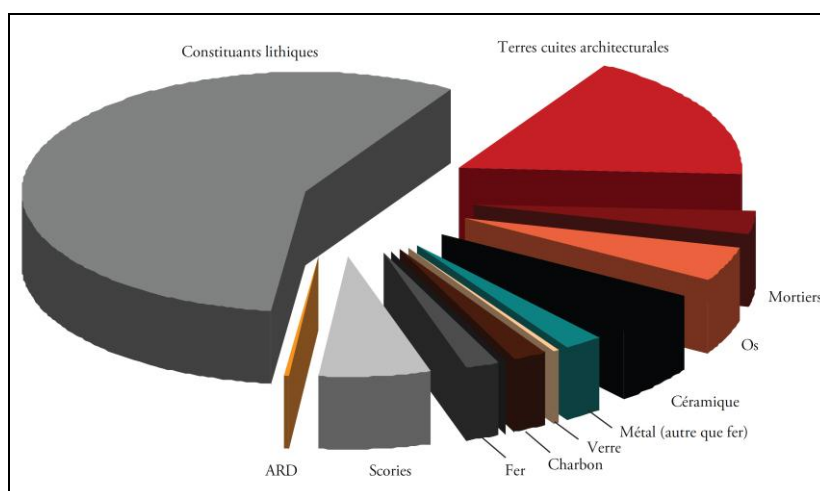
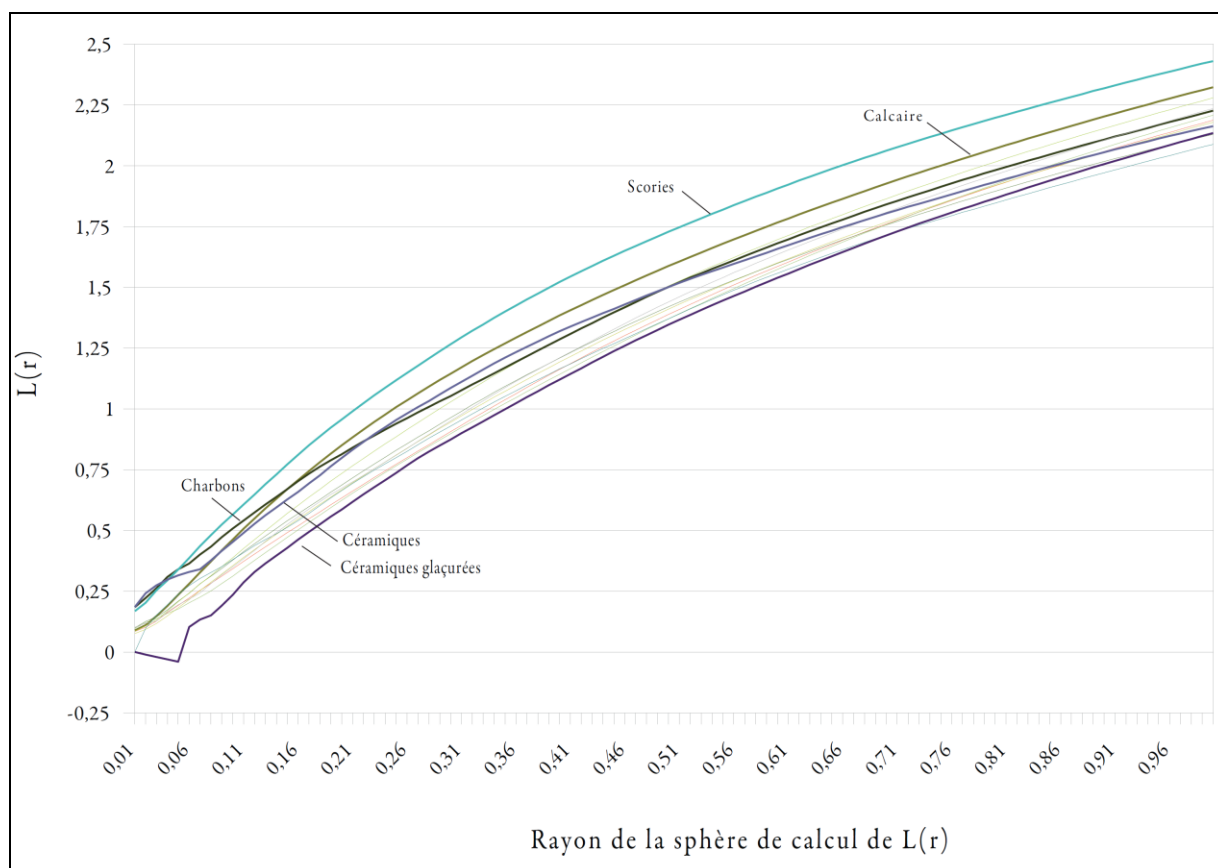


Figure 46 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Part de chaque constituant grossier.  
(nombre de restes)

La distribution en trois dimensions des constituants grossiers a été analysée à l'aide de l'indice  $L(r)$  de Ripley (Fig. 47).

Quelque soit l'échelle considérée, c'est-à-dire les valeurs de  $r$ , les classes présentent une distribution relativement similaire. En effet, toutes les courbes sont contenues dans une enveloppe resserrée. Toutefois, certains constituants s'écartent légèrement de cette enveloppe, comme les scories, avec des valeurs  $L(r)$  plus importantes. Néanmoins, ce n'est pas le cas pour les faibles valeurs de  $r$ . En effet, la courbe des scories est en dessous de celle des céramiques non glaçurées et des charbons pour  $r$  compris entre 0,01 m et 0,05 m. L'intérêt de la prise en compte des échelles est donc mis en évidence. Ainsi, pour des distances différentes, les groupements sont différents. En plus de cela, des comportements individuels sont également observables, par exemple, celui des céramiques glaçurées. Elles présentent, en effet, une agrégation plus importante (inflexion de la courbe) pour une sphère d'un rayon de 0,06 m et de 0,12 m. Ceci pourrait éventuellement correspondre à des tessons brisés en place ou à de petites fosses, comme il a pu en être observé en dehors du secteur 111.

A grande échelle, deux types de distributions sont perceptibles. Le premier, plus agrégé, concerne les céramiques non glaçurées, les charbons et les scories. Le second, moins agrégé, est représenté par la majorité des classes : les mortiers, les clous, les ossements, les calcaires, les éléments d'architecture en terre cuite, les éléments lithiques d'origine alluviale et les marnes. Pour les échelles moyennes (diamètre des groupements entre 0,16 m et 1,08 m), quatre classes sont plus agrégées que les autres : les scories, les calcaires, les céramiques non glaçurées et les charbons. Quelque soit l'échelle, les galets et les marnes suivent une distribution très similaire.



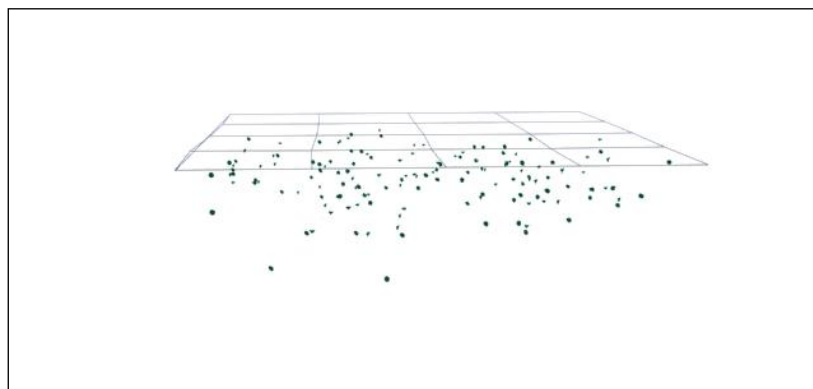
**Figure 47 - ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Indice de Ripley.**

Résultat du calcul de l'indice de L de Ripley, pour  $r$  variant de 0,01 à 1 m. Les principaux constituants évoqués dans le texte sont indiqués sur la courbe.

L'analyse factorielle des correspondances est faite sur cinq classes d'altitude d'environ 0,15 m d'épaisseur chacune (Annexes 6). La surface de 16 m<sup>2</sup> est subdivisée en 25 carrés élémentaires. Le résultat de l'analyse factorielle du contenu de chacun de ces 125 volumes élémentaires ainsi formés est présenté par la figure 48. Les deux premiers axes factoriels exprimant 34,90 % de l'inertie totale (Annexe 7), les deux axes suivants sont également étudiés (Annexe 8).

Quatre ensembles principaux peuvent être défini. Les volumes contenant des clous (par exemple Z5X5Y2 et Z5X5Y2) se trouvent, en effet, principalement dans la partie supérieure des





**Figure 49 – ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 :** Visualisation en trois dimensions de la répartition des clous.  
Chaque carré mesure 1 m x 1 m.

### *Analyses physico-chimiques*

Cinq prélèvements de vrac ont été effectués dans l'épaisseur des terres noires, un autre dans l'unité sous-jacente, moins sombre (US 11075) et un dernier dans le substrat alluvial sableux. Les résultats de la granulométrie montrent que les terres noires sont ici sablo-argileuses à sablo-limoneuses.

US	Prof.	Ech.	Argiles	Limons	Sables
11117	0,5 m	1	17,7	25,7	56,6
	0,15 m	2	17,8	26,4	55,8
	0,25 m	3	18,1	24,9	57
	0,35 m	4	18,5	25,1	56,4
	0,45 m	5	18,1	23,7	58,2
11075	0,55 m	7	21,4	23,2	55,4
Subs.	1,50 m	SUB	-	-	-

**Tableau 41 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111 :** Analyse granulométrique.  
Les terres noires sont sablo-argileuses à sablo-limoneuses.

Les analyses physico-chimiques permettent de différencier considérablement les terres noires et l'unité sous-jacente (US 11075), ce qui était moins évident en lame mince (voir plus bas), et témoigne de la part importante des apports organiques riches dans la constitution des terres noires. En effet, les terres noires admettent deux fois plus de carbone organique. Le taux de phosphore est également plus important dans les terres noires que dans les niveaux sous-jacents.

Les taux de fer et de susceptibilité magnétique sont en accord avec les observations, en micromorphologie de précipitation d'oxyhydroxydes dans les porosités, en partie basse de la stratification (voir plus bas). Le taux de fer mesuré dans le substrat alluvial sableux, sous la colonne de prélèvement, est de 0,794 g/100g, tandis que la susceptibilité magnétique y atteint seulement  $27,39 \cdot 10^{-8} \text{ kg}^{-1}$ .

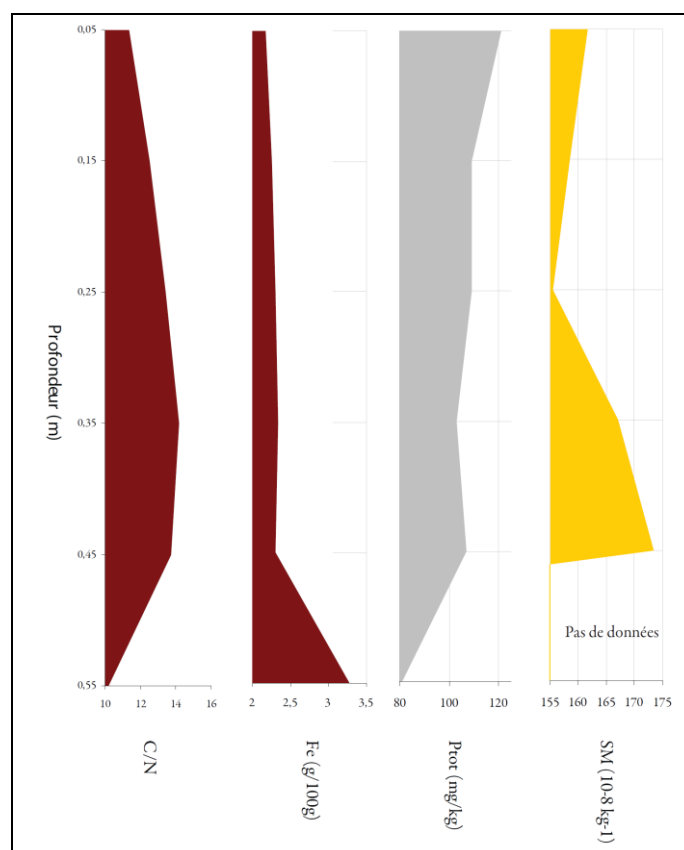


Figure 50 – ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur.

Ech.	Prof.	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	Fe (g/100g)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
1	0,05 m	0,116	0,0102	11,373	0,202	2,17	121	161,62
2	0,15 m	0,104	0,0083	12,530	0,181	2,26	109	-
3	0,25 m	0,106	0,0079	13,418	0,184	2,31	109	155,42
4	0,35 m	0,102	0,0072	14,167	0,177	2,34	103	167,14
5	0,45 m	0,103	0,0075	13,733	0,179	2,31	107	173,35
7	0,55 m	0,055	0,0054	10,185	0,096	3,28	81	-
SUB	1,50 m	-	-	-	-	0,794	-	27,39

Tableau 42 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Résultats des analyses physico-chimiques.

### *Micromorphologie*

Les résultats présentés ci-dessous sont issus du rapport d'analyse micromorphologique de C. Nicosia (2010\*).

Six lames minces ont été réalisées dans l'épaisseur des terres noires du secteur 111. Elles sont constituées de sables argileux carbonatés structurés par l'activité des lombrics, comme le suggère la présence de chenaux, la porosité poly-concave et d'agrégats mamelonnés. L'analyse micromorphologique a permis toutefois d'individualiser nettement deux unités superposées.

La partie inférieure s'apparente beaucoup à l'unité sous-jacente (11075). Elle est interprétée comme le résultat de pratiques agricoles en contexte humide caractérisées surtout par la présence d'agrégats phosphatés, de revêtements poussiéreux, de matériaux carbonatés et de rejets d'activités domestiques (Nicosia 2010\* : 5).

US	MS	Prof.	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
11117	1	0-45 cm	Microstructure ouverte d'entassement de déjections de lombrics, chenaux	Bionodules calcitiques en partie supérieure. Os brûlés, mortier, terre cuite, céramique, scories, verre	<b>Remblai massif de rejets d'activités domestiques et artisanales</b> <b>Pédogenèse</b>
	2	45-55 cm	Microstructure grenue ouverte d'entassement de déjections de lombrics, chenaux	Agrégats phosphatés, nodules. Peu de mortier, peu de terre cuite Nombreux fragments de matériaux de construction en terre crue (agrégats argilo-sableux) Revêtements poussiéreux, précipitation de fer dans les porosités	<b>Rejets domestiques, aires de compostages à proximité de bâtiments.</b> <b>Pratiques agricoles (fumure, chaulage)</b> <b>Stagnation d'eau</b> <b>Structuration biologique</b>
11075	3	35-50 cm	Microstructure d'entassement de déjections de lombrics, chenaux	Charbons, fragments de calcaire, mortier de chaux. Bionodules calcitiques. Précipitation de fer en éventail	<b>Nivellement du sol et troncature de l'horizon supérieur</b> <b>Pédogenèse</b> <b>Pratiques agricoles (fumure, chaulage)</b> <b>Stagnation d'eau</b>

**Tableau 43 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111** : Analyse micromorphologique (d'après Nicosia 2010\*).  
Description des UMS, identification des traits et interprétations des processus et des conditions de milieux.

La partie supérieure des terres noires est interprétée comme un remblai massif contenant notamment du mobilier issu des autres niveaux de terres noires environnants (Nicosia 2010\* : 5). Le sommet de ce remblai présente un début de pédogenèse, caractérisé surtout par le nombre important de bionodules calcitiques.

#### 5.1.1.2. Le secteur 71

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Le secteur 71, d'une surface de 16 m<sup>2</sup>, a été fouillé en onze passes horizontales de 5 à 10 centimètres d'épaisseur environ et enregistrées avec les numéros d'US : 7094, 7095, 7096, 7097, 7098, 7099, 7100, 7101, 7102, 7103 et 7150. Ces unités ne sont donc pas caractérisées par des interfaces perçues sur le terrain, mais définies uniquement dans un but d'enregistrement et de collecte du mobilier selon des altitudes connues. De plus, les constituants grossiers ont été localisés horizontalement selon leur nature, par passes. Les échantillons de vrac et non perturbés ont été prélevés, comme pour le secteur 111, sur la coupe de la berme contiguë au secteur fouillé.

Les terres noires sont très homogènes et aucune interface n'a pu être perçue sur le terrain. Deux types de microstructures ont pu être observés : MS1 et MS2 (Tab. 44), mais sans qu'aucune organisation générale relative des ces deux microstructures ne puisse être perceptible sur l'ensemble de l'US 11117. En de rares endroits très localisés toutefois, sur quelques centimètres

carrés, l'organisation sub-horizontale de ces deux microstructures a pu être observée. Ces caractères sont similaires à ceux observés pour le secteur 111 (US 11017).

Unité	US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur
MS1	7094/ 7095/ 7097/	<b>Sablo-limoneuse.</b> Très peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très peu friable.	<b>Grenue et coprogène</b> bioturbé	<b>Chenaux</b> subverticaux abondants, trans-agrégats, de quelques cm. Nombreuses <b>cavités</b> trans-agrégats, et <b>vésicules</b> fines	Très rares	<b>Brun noir</b> 7,5 YR 2/2
MS2	7098/ 7099/ 7101/ 7102	<b>Sablo-limoneuse.</b> Très peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et peu friable.	<b>Grenue et coprogène</b> bioturbé	Fines <b>fissures</b> subverticales peu abondantes, trans-agrégats, de quelques mm, sans orientation particulière. Nombreuses <b>cavités</b> trans-agrégats, et <b>vésicules</b> fines	Absence	<b>Brun noir</b> 10 YR 3/2 à 10 YR 2/2

Tableau 44 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Description pédologique (d'après C. Nicosia 2008\*).

### *Quantification et organisation en trois dimensions des constituants grossiers*

Le relevé systématique en trois dimensions des constituants grossiers permet de dresser une image quantifiée du contenu des terres noires du secteur 71.

Le dénombrement des classes de constituants grossiers, met en évidence la part très importante des éléments lithiques. Ils représentent 55 % en cumulant les calcaires, les marnes et les galets (Fig. 51). Les matériaux de construction en terre cuite représentent aussi une part non négligeable (27 %). Ces quatre classes constituent, comme pour le secteur 111, les trois quarts des éléments. Le dernier quart est surtout représenté par les céramiques, les os et les scories (respectivement 6,2 %, 3,4 % et 3,1 %).

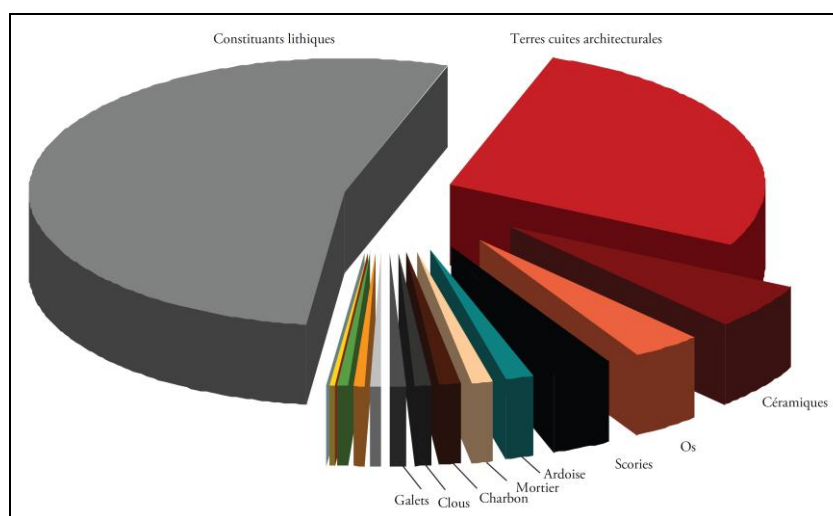


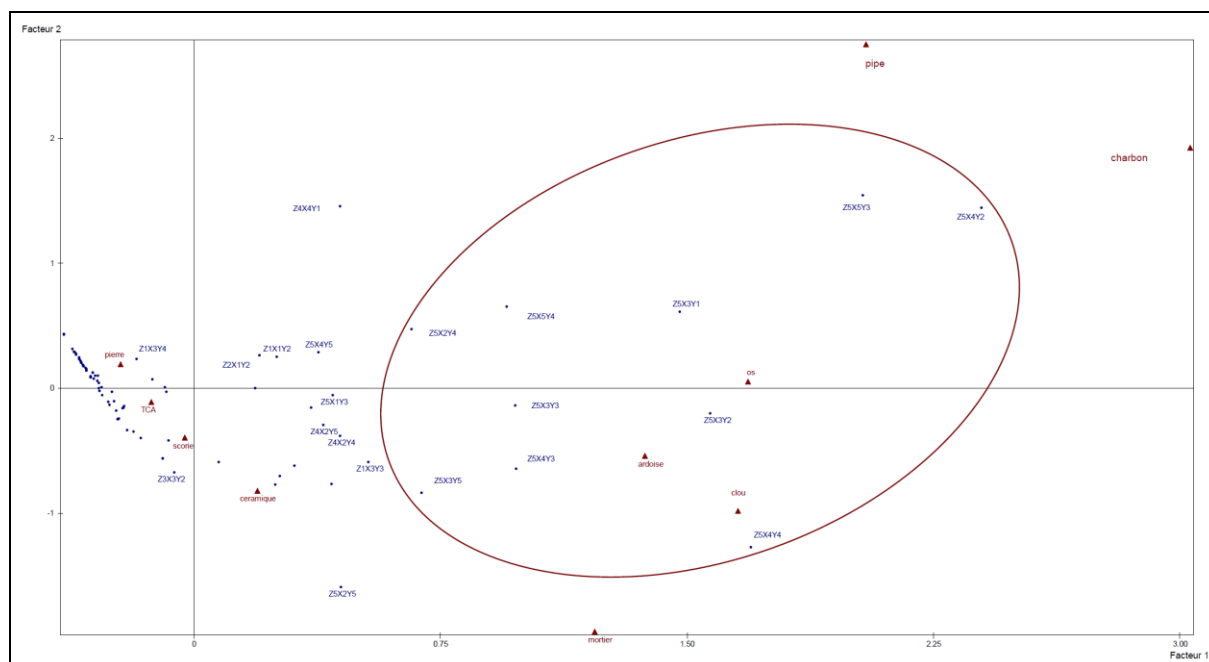
Figure 51 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Part de chaque constituant grossier. (nombre de restes)



L'indice de Ripley n'a pas été calculé pour ce secteur. En effet, les constituants ont été relevés à des altitudes fixes (tous les 0,03 à 0,07 m). L'indice de Ripley aurait donc indiqué systématiquement des agrégations pour tous les constituants, selon ces altitudes de relevé.

En revanche, l'analyse factorielle des correspondances est réalisée sur cinq classes d'altitude, d'environ 0,15 m d'épaisseur chacune. La surface de 16 m<sup>2</sup>, comme pour le secteur 111, est subdivisée en 25 carrés de 0,64 m<sup>2</sup> chacun.

Le résultat de l'analyse factorielle du contenu de chacun de ces 125 volumes élémentaires est présenté par la figure 52. Les deux premiers axes factoriels exprimant 38 % de l'inertie totale (Annexe 10), les deux axes suivants sont également étudiés (Annexe 11). L'analyse de la structuration spatiale permet de caractériser très nettement les unités de la partie supérieure de terres noires (dont le nom dans la figure 52 débute par Z5) par la présence de gros fragments de charbons, de fragments de pipes modernes et dans une moindre mesure d'os, d'ardoises et de clous. La représentation selon les axes factoriels 3 et 4 (Annexe 11) met également en évidence un groupe de volumes élémentaires qui, en plus de contenir des pierres marno-calcaires et de la céramique, est caractérisé par les fragments de terre cuite architecturaux. Ces volumes se situent principalement à la base de la stratification de terres noires.



**Figure 52 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Structuration spatiale.**

Représentation graphique du résultat de l'analyse factorielle des volumes fouillés. La partie superficielle des terres noires est mise en évidence par son contenu : fragments de pipe, charbons grossiers, os, clous, ardoises.

Au vu de ces résultats, et de ceux du secteur 111, le caractère spécifique de la partie supérieure des dépôts de terres noires semble donc confirmé. Il contient, entre autre, des clous. Cette singularité de la partie superficielle des terres noires est également mise en évidence par les analyses micromorphologiques (présentées plus loin et réalisées par C. Nicosia).

*Analyses physico-chimiques*

Les résultats des analyses physico- chimiques faites sur les terres noires du secteur 71 mettent en évidence, par les taux observés de fer et la susceptibilité magnétique, la différence importante entre les parties supérieure (0 à 0,30 m) et inférieure des terres noires. L'ensemble des terres noires est très enrichi en matière organique et en phosphore, surtout relativement au substrat alluvial sableux, qui présente un taux de phosphore de seulement 71,5 mg/kg. Cette différence est également marquée par la valeur de la susceptibilité magnétique, qui s'élève seulement à  $36,89 \cdot 10^{-8} \text{ kg}^{-1}$  dans le substrat.

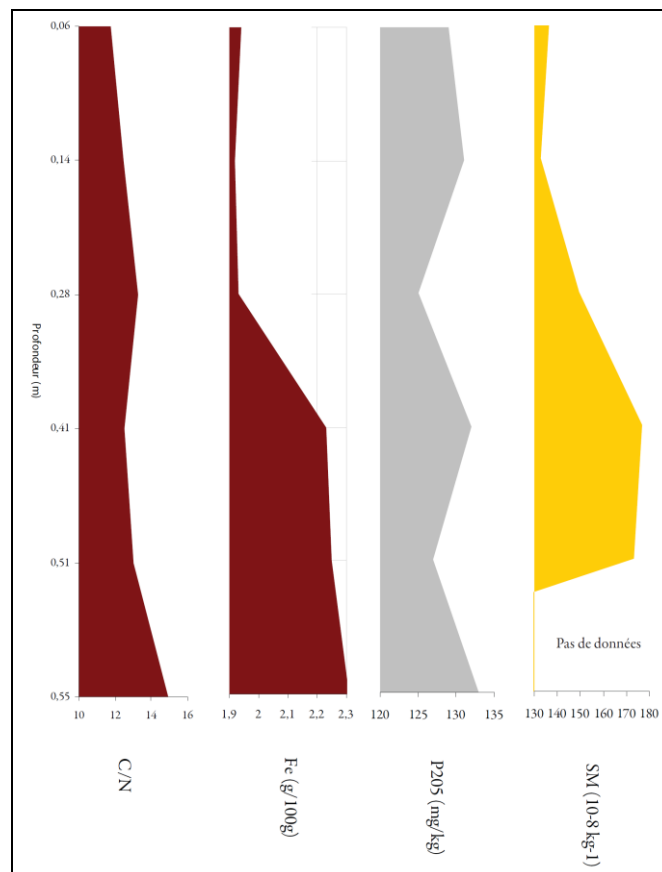


Figure 53 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur.

Échantillon	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	Fe (g/100g)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
7093/7094	0,111	0,00942	11,783	0,192	1,94	129	136,48
7095/7096/7097	0,124	0,00993	12,487	0,215	1,92	131	132,96
7098/7099	0,113	0,00850	13,294	0,196	1,93	125	149,51
7101/7102	0,110	0,00878	12,528	0,190	2,23	132	176,68
7103/7150	0,102	0,00783	13,027	0,177	2,25	127	173,22
7638/7157	0,134	0,00896	14,955	0,232	2,31	133	-

Tableau 45 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Résultats analyses physico-chimiques.

*Micromorphologie*

Les résultats présentés ci-dessous sont issus du rapport interne de C. Nicosia (2008\*).

Dans le secteur du secteur 71, six lames minces ont été réalisées dans l'épaisseur des terres noires. Elles sont constituées de sables argileux contenant des bionodules calcitiques, des charbons fins et grossiers, des fragments d'os et de céramique, des agrégats phosphatés, des agrégats de cendre. L'ensemble est fortement bioturbé, mais l'analyse micromorphologique a permis toutefois d'individualiser nettement trois unités superposées. Les limites entre ces unités sont très graduelles.

US	MS	Prof.	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
7194, 7195, 7197, 7198, 7199	1	0-30 cm	Microstructure grenue (grains grossiers) à polyédrique, plages massives, porosité planaire, entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides	En partie supérieure, davantage de bionodules et de coquilles de gastéropodes Nombreux fragments d'os brûlés et de charbons grossiers Fragments de coquilles d'œufs Peu d'agrégats phosphatés, vivianite quasiment absente	<b>Apport massif de remblais issus de rejets d'activités domestiques ou remplissage d'une fosse Pédogenèse et piétinement</b>
7101, 7102, 7103, 7150	2	30-50 cm	Microstructure monique grenue à grains moyens d'entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides	D'avantage de fragments fins de charbons, de calcaire, de mortier, de terre cuite et de céramique Nombreux agrégats phosphatés exogènes, coprolithes et cristaux de vivianite	<b>Rejets d'activités domestiques Pratiques horticoles urbaines (fumure)</b>
7638, 7157	3	50-60 cm	Microstructure monique très ouverte, grenue à grains fins, entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides	Nombreux bionodules calcitiques peu altérés Abondants fragments de mortier, de charbon et d'os de grande taille, altérés Nodules d'oxyhydroxydes de fer, vivianite	<b>Horticulture en fosse (chaulage)</b>

**Tableau 46 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Analyse micromorphologique (d'après Nicosia 2008\*).**

La partie inférieure des terres noires correspond au remplissage d'une fosse agricole, identifiée lors de la fouille. La grande quantité de fragments grossiers de mortiers de chaux y est interprétée comme liée à la pratique du chaulage (Nicosia 2008\* : 22). Cette pratique peut être utilisée pour augmenter le pH des sols cultivés lorsqu'ils sont trop acides.

La partie intermédiaire des terres noires est interprétée comme relevant d'une pratique horticole « urbaine », caractérisée surtout par la présence importante de rejets pouvant être liés à des activités domestiques (charbons, céramique) et l'apport de fumier. Ce dernier est mis en évidence par la présence d'agrégats phosphatés altérés formés en condition réductrice (présence de vivianite), donc exogènes (Nicosia 2008\* : 22).

La partie supérieure est interprétée comme une accumulation massive de matériaux provenant de rejet d'activités domestiques, caractérisé surtout par la présence de charbons grossiers et d'os brûlés très fragmentés (Nicosia 2008\* : 32). Comme pour le secteur 111, le sommet de ce remblai présente un début de pédogenèse, caractérisé surtout par le nombre important de bionodules calcitiques et de coquilles de gastéropodes.

#### 5.1.1.3. Palynologie, carpologie, céramologie et bilan interdisciplinaire

Les informations relatives aux différentes analyses, et présentées ci-dessous, sont issues d'un rapport interne intermédiaire (Gama 2010\*).

##### *Palynologie*

L'analyse palynologique conduite sur les niveaux de terres noires<sup>66</sup> montre des résultats très hétérogènes d'un prélèvement à un autre. Elle permet néanmoins de constater la très faible part des espèces arborées, la présence des espèces rudérales et l'importance des céréales. Parmi les herbacées, les espèces les plus fréquentes sont *cichorioideae indet.*, *poaceae indet.*, *cerealina indet.*, ce qui pourrait être le témoin de la proximité de prairies (foin), et de fleurs.

##### *Carpologie*

L'analyse carpologique<sup>67</sup> a été conduite dans trois secteurs (dont le secteur 71), sur un total de 182 litres de sédiment. L'analyse de 159 types de restes a permis surtout de constater la faible conservation des graines dans les terres noires. La part des raisins et des céréales semble ainsi plus importante que celle des légumineuses.

##### *Céramologie*

L'analyse céramologique<sup>68</sup> de l'ensemble des secteurs de fouille fine des terres noires (61, 63, 71 et 111, Fig. 18) est encore en cours. Les premiers résultats permettent toutefois de souligner la structuration latente des niveaux, mise en évidence par les observations de terrain au cours de la fouille et confirmée par l'analyse de l'organisation en trois dimensions.

En effet, parmi les 2030 fragments, les céramiques antiques sont situées dans les niveaux inférieurs des terres noires tandis que les céramiques modernes et contemporaines sont situées uniquement dans les parties sommitales. La présence d'éléments intrusifs ou résiduels est très rare. La part globale de céramique du premier et du second Moyen Âge, située majoritairement dans les niveaux intermédiaires des terres noires, est relativement faible. Seul le secteur 71 présente une quantité importante de fragments (211 sur un total de 518) datables du second Moyen Âge.

##### *Bilan*

Les unités épaisses de terres noires observées lors de l'opération archéologique de la ZAC - Amphithéâtre témoignent de la complexité de l'organisation de l'espace lors de leur mise en place.

Les niveaux inférieurs semblent être liés à l'utilisation de l'espace comme zone dépotoir et horticole, sans doute proche de bâtiments en terre et en bois. Les terres noires recueillent de très

---

<sup>66</sup> Cette analyse, conduite par R. Kropp (Université J.-W. Goethe, Frankfurt-am-Main) a porté sur le secteur 61 (Fig. 18).

<sup>67</sup> L'analyse carpologique est réalisée par J. Wiethold (Inrap, CNRS UMR 5594 ARTeHIS).

<sup>68</sup> L'analyse céramologique est conduite par P. Bet et R. Delage (Inrap)

nombreux déchets d'activités domestiques et artisanales, de matériaux de construction, de fumier et d'excréments, parfois entiers, d'herbivores. La présence d'une telle quantité de restes peut suggérer alors un caractère plus urbain des pratiques horticoles. Le mobilier de ces niveaux inférieurs est partiellement brassé, et ne semble pas admettre d'organisation particulière.

Les niveaux supérieurs semblent quant à eux pouvoir procéder d'un remblaiement important, après un laps de temps indéterminé.

### 5.1.2. Îlot Sainte-Chrétienne

L'opération préventive de l'îlot Sainte-Chrétienne s'est tenue à Metz de février à octobre 2009. Dirigée par S. Augry (Inrap), les terres noires y ont fait l'objet d'une étude interdisciplinaire, associant céramologie (R. Delage et R. Prouteau, Inrap), archéozoologie (S. Braguier, Inrap) et géoarchéologie (l'auteur).

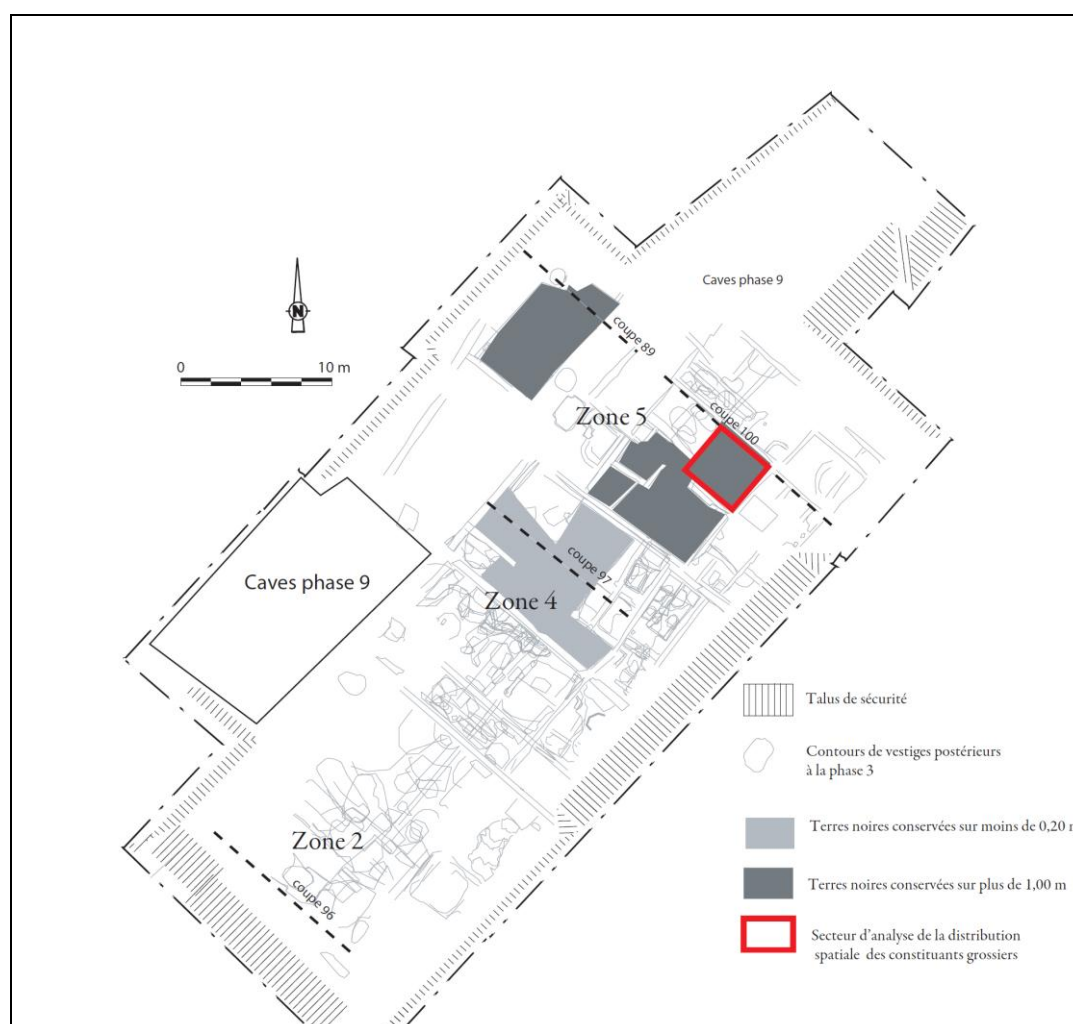


Figure 54 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) : Localisation des coupes et des zones étudiées.  
(d'après Augry & Borderie à paraître 2011).

Les terres noires se développent directement sur les stratifications antiques mises au jour (entassements de matériaux de construction). Compte tenu des très nombreuses perturbations

médiévales et modernes, elles ne sont préservées par endroit que sur quelques centimètres de puissance uniquement. Cependant, elles ont été observées et étudiées sur plus de 1,00 m de puissance sur une surface d'environ 50 m<sup>2</sup> en zone 5 (nord-est de l'îlot, Fig. 54).

Deux stratifications de la zone 5, illustrées par les relevés des coupes 89 et 100, ont fait l'objet d'une étude sur l'ensemble de leur puissance, soit respectivement environ 1,25 m et 1,00 m. Une fouille fine par passe, ainsi qu'un enregistrement de la position et de la nature des macro-constituants, ont été menés en zone 5, sur une surface de 12 m<sup>2</sup>. Les niveaux sous-jacents à chacune de ces stratifications de terres noires ont fait l'objet d'un échantillonnage de vrac (échantillons 21 et 27).

Deux secteurs de comparaison en zone 2 et 4 ont été intégrés à l'étude. Le premier est une accumulation importante de terres sombres (environ 0,80 m), qu'il est envisageable de rapprocher de la mise en place des jardins du couvent moderne des carmélites. Le second (zone 4) est une accumulation de terres noires de faible puissance (0,15 m), directement sur un entassement de matériaux de construction antique.

Zone	Coupe	US	Lames minces	vrac
5	89	5192	1 et 2	1 et 2
		5194	2 à 5 et 10	3 à 5
		5195	5 à 9	6 à 8
		5197	9	9
		5198	10	10
		5133	11	11
		5114	11	27
	100	5134	14	14
		5134	15	15
		5134-5135	16	16
		5135-5136	17	17
		5136-5137	18	18
		5137	19	19
		5137	20	20
		5137-5138	21	21
2	96	1003	22	22
		1003	23	23
		1003	24	24
		1003	24	25
		2029	25	26
4	97	4017-4043	12	12
		4093	13	13

Tableau 47 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) : Récapitulatif des zones, coupes et unités stratigraphiques échantillonnées.

#### 5.1.2.1. Le secteur 100, zone 5

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

La fouille des terres noires du secteur 100 a été menée par passes manuelles de quelques centimètres d'épaisseur, à la truelle, sur une surface de plus de 12 m<sup>2</sup>. Les variations de la couleur, compacité et texture de la matrice fine, ont été relevées. Tous les constituants de plus de 0,04 m de diamètre ont été localisés en trois dimensions à l'aide d'un tachéomètre laser.

Une différence légère a pu être notée entre les parties sud et nord de la surface fouillée. La partie sud présente davantage de constituants grossiers dans une matrice fine sensiblement plus sableuse et plus claire. La partie nord, constituée d'une bande de 1,50 m de large, le long de la berme nord, présente une matrice fine plus limoneuse et plus sombre. La limite entre ces deux ensembles était généralement diffuse, mais ponctuellement matérialisée par une limite nette. Dans les niveaux profonds (US 5107 à 5130), la limite entre ces deux parties est mieux marquée. Il semblerait que la partie sud puisse correspondre au remplissage d'une fosse. Outre ces variations peu évidentes à percevoir, une petite zone plus sombre est nettement observable dans le carré C2.

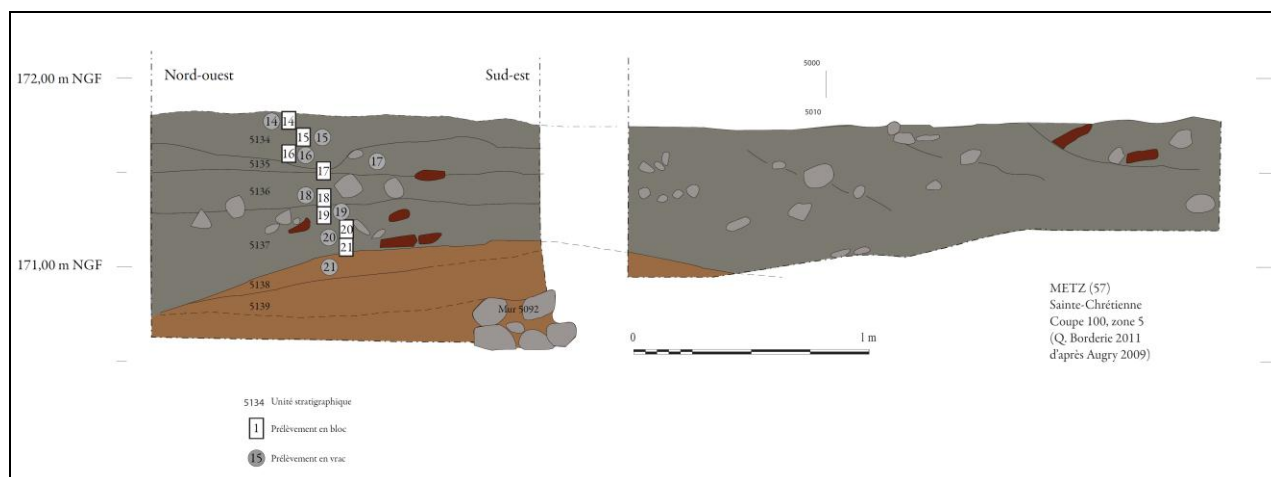


Figure 55 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Relevé stratigraphique.

US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
5134	<b>Sableuse</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> bioturbé	<b>Fissures</b> très abondantes, très longues et ramifiées, trans- agrégats, de quelques mm, sans orientation particulière. Nombreuses grosses <b>cavités</b> trans- agrégats, et rares <b>vésicules</b> fines	Très rares et pourries	<b>Gris brun clair</b> 7.5 YR 4/1	14-15-16
5135	<b>Sablo-limoneuse</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> peu bioturbé	<b>Fissures</b> très abondantes, très longues et ramifiées, trans- agrégats, de quelques mm, sans orientation particulière. Nombreuses grosses <b>cavités</b> trans- agrégats, et rares <b>vésicules</b> fines	Très rares et pourries	<b>Gris brun</b> 7.5 YR 4/2	16-17
5136	<b>Sablo-limoneuse</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> peu bioturbé	<b>Fissures</b> rares et longues, trans- agrégats, de quelques mm, sans orientation particulière. Nombreuses grosses <b>cavités</b> trans- agrégats	Absence	<b>Gris brun</b> 7.5 YR 4/2	17-18
5137	<b>Sableuse</b>	<b>Massive à grenue</b> très peu bioturbé	Nombreuses grosses <b>cavités</b> trans- agrégats. Nombreuses <b>fissures</b> longues, trans- agrégats, de quelques mm, sans orientation particulière	Absence	<b>Gris brun à orangé</b> 7.5 YR 4/2 à 7.5 YR 6/6	18-19-20-21

Tableau 48 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Description archéo-pédologique des unités observées.

Les observations stratigraphiques menées sur la coupe 100, en partie nord de la zone de fouille, ont en revanche permis d'individualiser nettement quatre unités superposées ; les US 5134

à 5137. Les interfaces entre ces quatre unités sont sub-horizontales, tandis que celle avec l'unité sous-jacente (US 5138) admet un pendage important vers le nord-ouest.

Les unités 5134 et 5137 paraissent nettement plus sableuses, les unités 5136 et 5137 contiennent davantage de constituants grossiers (moellons calcaires et fragments de tuiles) et l'unité 5137 se différencie par une quantité plus importante de petits fragments de calcaire.

Les traces macroscopiques d'une activité liée aux lombrics sont perceptibles dans toutes les unités, elles sont tout de même plus marquées dans les unités supérieures. La coloration des sédiments est gris brun sombre, mais l'unité supérieure (US 5134) est plus claire et l'unité inférieure (US 5137) admet une légère teinte orangée.

### *Céramologie et archéozoologie*

L'analyse céramologique<sup>69</sup> suggère que, sur l'ensemble du secteur fouillé, le mobilier est principalement en position secondaire ou intrusive : des céramiques antiques ont été trouvées dans les niveaux supérieurs et des céramiques modernes dans les niveaux inférieurs (Annexes 16 à 18). Le comptage par passe a permis néanmoins d'identifier une organisation verticale dans la distribution des céramiques. Les niveaux profonds (US 5106 à 5141) et supérieurs (US 5093 à 5099) contiennent une proportion plus importante de mobilier antique, tandis que les niveaux intermédiaires (US 5100 à 5107) contiennent davantage de mobilier médiéval et moderne. La céramique du premier Moyen Âge est relativement peu représentée (moins de 13% dans toutes les unités).

Il semble donc que les tessons médiévaux et modernes isolés trouvés dans la partie inférieure de la stratification soient seulement dus à des processus localisés d'enfouissement, comme des terriers ou des creusements de trous de poteaux.

L'étude archéozoologique<sup>70</sup> des niveaux de terres noires a permis de constater une bonne conservation des restes osseux de faune. Les indices d'altération constatés sont rares, peu importants et les fractures observées sont produites sur les os frais. De fait, le nombre de restes identifiés est très important (99.8 % en poids). Les restes identifiés peuvent donc être interprétés comme un rejet primaire de boucherie, dont les techniques utilisées semblent homogènes. Cette activité dénote d'une gestion particulière de l'approvisionnement, privilégiant la viande de qualité. En effet, les bœufs abattus ont entre 2 et 6,5 ans, ce qui relève de morceaux de choix.

La présence de deux squelettes de chien, de déchets de tabletterie suggère l'existence d'une « zone de dépotoir varié, permettant aux artisans et habitants du secteur de gérer leurs

---

<sup>69</sup> Cette analyse a été réalisée par R. Prouteau et R. Delage (Inrap). Les résultats présentés sont issus du rapport de l'opération (Augry *et al.* à paraître 2011\*)

<sup>70</sup> Cette analyse a été réalisée par S. Braguier (Inrap) et les résultats présentés sont issus du rapport de l'opération (Augry *et al.* à paraître 2011\*)

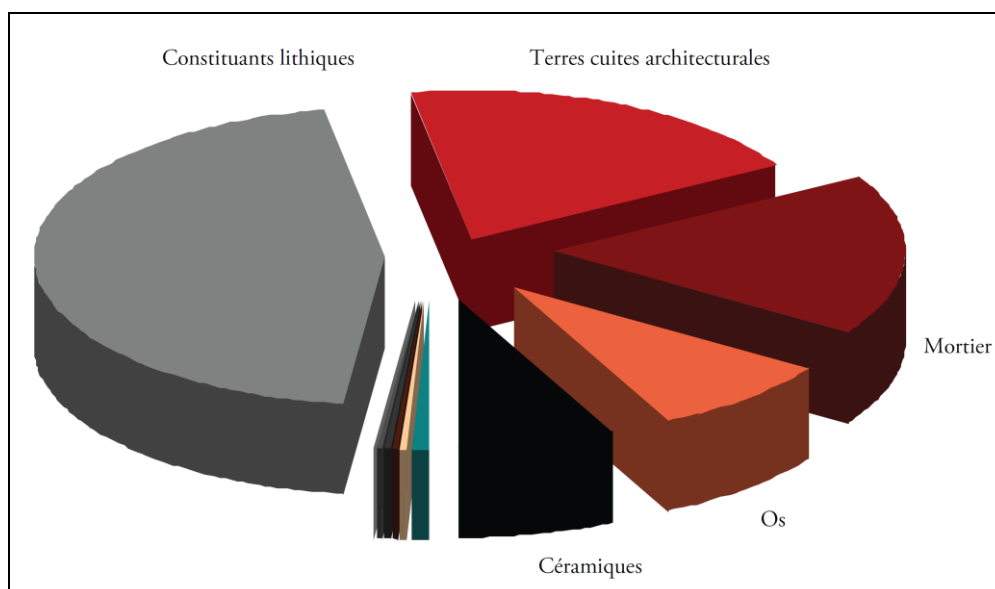


déchets. » (Augry *et al* à paraître 2011\*). Les restes non négligeables de caprinés et de porcs très jeunes peuvent être les témoins d'un élevage situé à proximité.

### *Quantification et organisation spatiale en trois dimensions des constituants grossiers*

Le relevé systématique en trois dimensions, en plus d'étudier la distribution spatiale, permet de dresser une image quantifiée de la part de chaque constituant grossier contenu des terres noires, selon les onze classes de la géocodification (Chap. 4.1.2.1.).

Il apparaît clairement, ici encore, que les éléments lithiques sont majoritaires (Fig. 56). Les matériaux de construction en terre cuite et les mortiers représentent aussi une part non négligeable (19,6% et 17,4 %). Ces cinq classes constituent plus de 80 % des éléments. Les 20 % restant sont surtout constitué des os et de la céramique, qui représentent 15,9 % du total. Les céramiques ne constituent, en définitive, que 7,21 % du total.



**Figure 56 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Part de chaque constituant grossier.**  
(nombre de restes)

L'indice de Ripley n'a pas été calculé pour ce secteur. En effet, des groupements importants étaient observables. La visualisation en trois dimensions des constituants grossiers et la superposition des limites perçues, a permis de mettre en évidence une fosse importante, dans la partie sud du secteur 100.

L'analyse factorielle des correspondances est faite sur cinq classes d'altitude d'environ 0,15 m d'épaisseur chacune (Annexe 13). Compte tenu de la présence d'une fosse dans la partie méridionale du secteur, la surface analysée par la méthode de la structuration spatiale est resserrée au volume situé au nord du secteur, apparemment moins perturbé, le long de la coupe 100. 3160 constituants sont répartis dans ces 6 m<sup>2</sup>, subdivisée en 25 carrés de 0,64 m<sup>2</sup> chacun.

Le résultat de l'analyse factorielle du contenu de chacun de ces 125 volumes élémentaires est présenté par la figure 57. Les deux premiers axes factoriels exprimant 37 % de l'inertie totale, les deux axes suivants sont également étudiés (Annexe 15). L'analyse de la structuration spatiale permet de caractériser, moins nettement que pour les terres noires de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre, trois ensembles de volumes élémentaires. Le premier contient surtout des fragments de verre, et se situe dans la partie basse des terres noires. Egalement dans la partie basse, le second est caractérisé par la céramique sigillée. Enfin, onze volumes élémentaires de la partie intermédiaire de la stratification semblent pouvoir être caractérisés par leur contenance en mortier. En plus de cela, sept éléments de volume de terres noires caractérisés par leur contenu en fragments de terres cuites architecturales, toujours dans la partie basse de la stratification, sont très nettement identifiés par la représentation des résultats de l'analyse selon les axes factoriels 3 et 4 (Annexe 15).

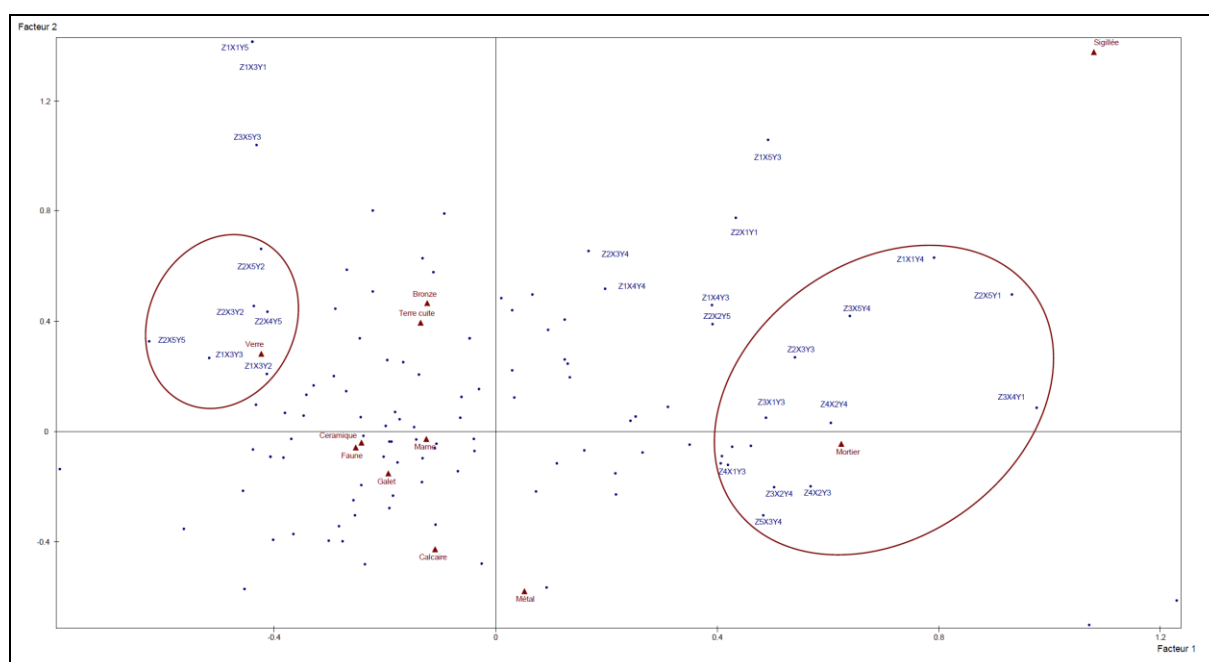


Figure 57 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Structuration spatiale.

Représentation graphique du résultat de l'analyse factorielle des volumes fouillés. Deux groupes principaux de volumes élémentaires sont identifiables. Les volumes élémentaires contenant de la sigillée se situent essentiellement dans la partie basse de la stratification.

### *Analyses physico-chimiques*

Les terres noires de la coupe 100 sont riches en fer (moins de 1,05 à 1,19 g/kg). Ce résultat est cohérent avec l'observation en lames minces de vivianite (phosphate de fer) et d'une teinte brune de la masse fine. Les entassements de matériaux de constructions antiques se différencient des terres noires par leur très faible teneur en carbone organique et en métaux, mais admettent des teneurs similaires en carbonates. Les terres noires de la partie supérieure (US 5134,

5135) contiennent davantage de métaux que les niveaux plus carbonatés sous-jacents (US 5137, 5138). Elles sont également plus susceptibles et contiennent plus de phosphore.

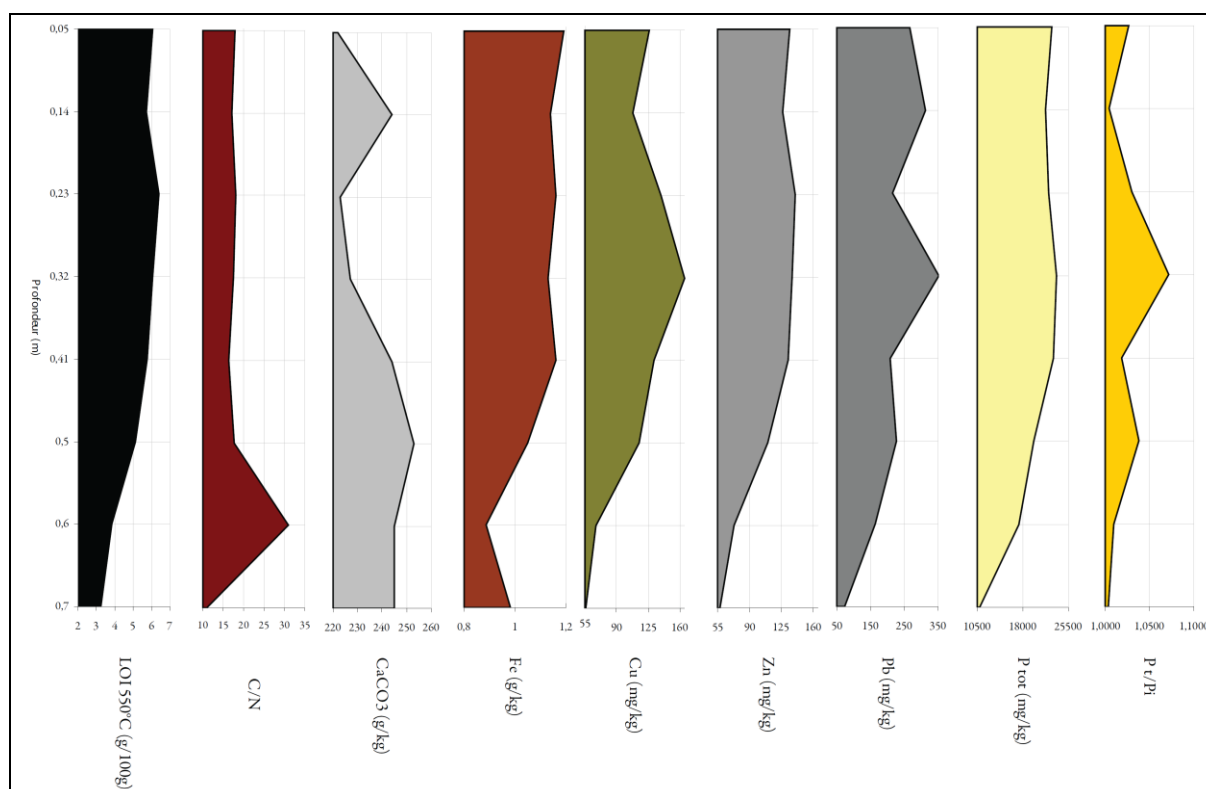


Figure 58 - Îlot Sainte-Chrétienne (Mctz), coupe 100 : Diagramme du résultat des analyses physico-chimiques selon la profondeur.

US		LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	CaCO3 (g/kg)	Fe (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Pb (mg/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	P r/Pi (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
5134	14	6,07	17,5	0,98	17,8	222	1,19	126	134	266	22204	22799	595	1,0268	114,29
	15	5,72	16,5	0,96	17,2	244	1,14	108	126	313	21657	21761	104	1,0048	126,61
	16	6,41	19,6	1,09	18	223	1,16	139	140	214	21653	22313	660	1,0304	102,93
5135	17	6,06	18,3	1,05	17,5	227	1,13	165	137	353	22002	23570	1568	1,0713	105,27
5136	18	5,77	16,5	1,01	16,3	244	1,16	131	132	209	22582	23000	418	1,0185	100,83
5137	19	5,1	14,4	0,813	17,7	253	1,05	115	110	227	19122	19853	731	1,0382	91,78
	20	3,85	14,9	0,482	31	245	0,887	67,2	73,1	164	17148	17318	170	1,0099	72,15
5138	21	3,22	5,27	0,485	10,9	245	0,983	55,6	57,7	72,5	10835	10869	35	1,0031	66,80

Tableau 49 - Îlot Sainte-Chrétienne (Mctz), coupe 100 : Résultats des analyses physico-chimiques.

### Micromorphologie

Huit lames minces ont été réalisées dans la coupe 100, à partir de prélèvements non perturbés disposés en colonne. L'ensemble de la stratification est constitué de limon sableux ou de sables limoneux brun sombre jaunâtre (LPNA) sans doute teintés par la matière organique et le fer, très carbonatés, et très poussiéreux (micro charbons et végétaux partiellement humifiés).

Toutes les unités de terres noires admettent une structuration liée à l'activité des lombrics, identifiable par la porosité poly-concave et la présence d'agrégats mamelonnés (Bullock *et al.* 1985 : 135, Courty *et al.* 1989 : 143, Macphail 1994 : 14, Cammas & Wattez 2009 : 206, Kooistra & Pulleman 2010 : 410), des revêtements poussiéreux, et une porosité racinaire avec des entassements de déjections d'enchytréides. Cette structuration admet, de plus, un tassement important, observable par l'effondrement et la déformation des agrégats. La porosité fissurale observée ne semble pas due à ce tassement, mais plutôt aux phénomènes d'humectation et de dessiccation, comme l'indiquent les vides dont les bords sont bien accommodés deux à deux.

Treize unités micro-stratigraphiques (UMS) ont pu être identifiées. Elles sont numérotées de 1 à 13. Ces UMS sont caractérisées par des proportions différentes de plages massives aux organisations sub-horizontales et de plages à la porosité poly-concave, parfois accompagnées de plages très ouvertes à l'agrégation très fine (quelques dizaines de micromètres). La porosité fissurale est rare, tandis que les chenaux sont observables sur toutes les lames minces.

#### *Propositions d'interprétations*

Les UMS 11 à 13 peuvent être interprétés comme les vestiges de dépôts d'aménagements, qui se différencient des niveaux sous-jacents (US 5139 en relation avec le mur 5092). En effet, il s'agit ici plutôt d'épandages de matériaux de constructions tassés (UMS 11), que de sols construits. Ils sont constitués d'un entassement compact d'agrégats carbonatés, aplatis, et présentent de nombreuses fissures fines sub-horizontales. Les UMS 11 et 12 prennent place sur des niveaux ayant déjà subi une altération liée aux processus météorique et biologique (dissolution des mortiers de chaux, Courty *et al.* 1989 : 172-174), à une légère activité racinaire (surtout dans l'UMS 12, Courty *et al.* 1989 : 144) et sont très tassés (structure très massive, agrégats déformés et fissuration, Gé *et al.* 1993). Ces matériaux compactés sont des mortiers calcaires dans l'UMS 12, des sables argileux et des fragments de terres cuites architecturales en grande quantité dans l'UMS 11.

La partie intermédiaire de l'US 5137 (UMS 10 et 11) est caractérisée par des traits de stagnation d'eau, sans doute favorisés par la présence des aménagements calcaires et argileux imperméables sous-jacents, et qui ont entraîné la précipitation de vivianite, ainsi que la formation d'encroûtements phosphatés et ferrugineux (Annexes 32 à 34). La concentration importante de cendres, contenant quelques nodules de fer et de verre fondu (Annexe 35), peut éventuellement permettre d'interpréter l'UMS 10 comme un niveau de rejets d'activités domestiques ou artisanales. Ces rejets ont été ensuite rapidement recouverts par l'UMS 9, ce qui a permis la préservation des cendres.

Les UMS 8 et 9 (US 5137) présentent la cristallisation de gypse, témoin de la circulation de solutions saturées provenant sans doute des horizons supérieurs (Annexes 37 et 38). Ces deux UMS admettent une matrice fine particulièrement teintée de brun. La présence d'abondants

coprolithes, dont plusieurs d'omnivores (humains ?) suggère plutôt une origine liée à une activité de rejets d'activité domestique ou artisanale (Macphail 1994, Macphail & Goldberg 2010 : 607-608, Annexes 39 et 40).

De même, les niveaux intermédiaires (US 5136) présentent de nombreux traits de précipitations de carbonates (Annexes 41, Courty *et al.* 1989 : 172-174), sans doute issus de la redépôtition des mortiers de chaux et constituants calcaires dissous en partie supérieure (UMS 5). Dans leur partie haute (US 5135), ces niveaux intermédiaires sont moins chargés en éléments grossiers que les US sous-jacentes 5137 et 5136 (Fig. 59). Néanmoins, ils comportent une très grande quantité de petits fragments de matériaux de construction : mortiers de chaux en partie inférieure, terres cuites en partie supérieure. Ce serait sans doute beaucoup s'avancer que de suggérer l'origine de ces matériaux dans des activités liées directement à l'architecture, telle que la construction, la démolition, la réfection ou récupération de matériaux. Ces constituants sont en effet associés à de nombreux éléments relevant plutôt d'une activité de rejet d'occupation : fragments de céramique et d'os parfois chauffés à très haute températures, coprolithes d'omnivores (humains, porcs) ou de chiens, agrégats sablo-argileux, verre fondu, fer.

La partie supérieure des terres noires (UMS 1 à 5) témoigne d'une ambiance plus humide, marquée par la présence de cristaux de vivianite (Annexes 42). Ces derniers niveaux semblent relever des « sols cumuliques ». Ils sont en effet caractérisés par des apports rythmés de rejets domestiques (caractérisés par des coprolithes, fragments d'os, charbons), repris par l'activité biologique (Cammis 2004). Ils suggèrent un espace faiblement fréquenté, dans lequel sont accumulés des déchets.

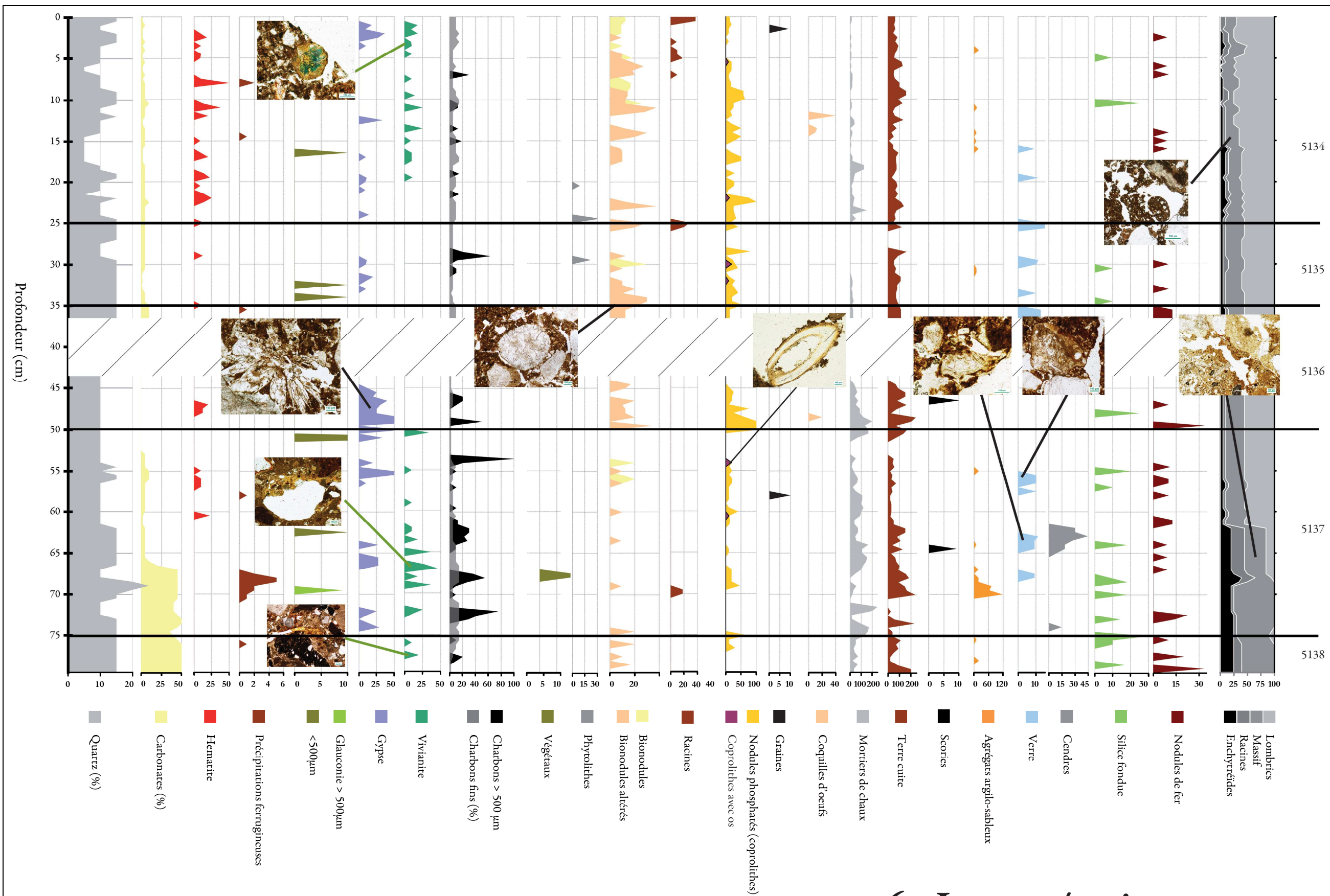


Figure 59 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 100 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces





US	UMS	Prof.	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
5134	1	0-4,5 cm	Porphyrique Entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides	Nombreux cristaux de vivianite (en revêtements de chenaux ou remaniés) et de gypse (plâtres) Nombreux os en partie inférieure, peu de coprolithes, mais de nombreux matériaux de construction Bionodules calcitiques primaires, et racines pourries	Rejets domestiques Horizon de sub-surface avec faible couvert végétal. Structuration biologique de sub-surface Milieu humide Sol cumulique
	2	4,5-9 cm	Porphyrique Entassement de déjections de lombrics et racinaire en partie supérieure	Très nombreux fragments d'os Rares coprolithes (omnivore) et mortier de chaux. Nombreux fragments de terre cuite architecturale Racines pourries, et nombreux bionodules calcitiques en surface	Rejets domestiques Horizon de sub-surface avec faible couvert végétal. Structuration biologique de subsurface Sol cumulique
	3	9-13,5 cm	Porphyrique Entassement de déjections de lombrics et racinaire en partie supérieure	Nombreux bionodules calcitiques en surface. Nombreux fragments d'os chauffés à haute température, charbons fins et coprolithes en partie supérieure	Rejets domestiques Horizon de sub-surface avec faible couvert végétal. Structuration biologique de sub-surface Sol cumulique
	4	13,5-19 cm	Porphyrique à enaulique Organisations subhorizontales Entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides	Percolations des sables argileux, vivianite en position secondaire, rares fragments d'os chauffés à haute température et de coprolithes. Peu de matériaux de construction. Moins de sable	Horizon de surface en extérieur, faible fréquentation. Structuration biologique.
	5	19-25 cm	Porphyrique à enaulique. Entassement de déjections de lombrics	Nombreux fragments d'os chauffés à haute température très altérés), nombreux coprolithes et fragments de charbons poussiéreux Peu de matériaux de constructions, mortiers de chaux très altérés	Horizon de surface en extérieur, faible fréquentation. Structuration biologique de sub-surface.
5135	6	25-35 cm	Porphyrique à chitonique. Entassement de déjections de lombrics et activité racinaire	Fragments d'os chauffés à hautes températures, nombreux coprolithes d'omnivores Quelques nodules de verre fondu et de fer. Matériaux de construction (gypse, terre cuite architecturale, rares sables argileux et mortiers de chaux)	Rejets domestiques. Activité liée à l'architecture (démolition, récupération, construction). Horizon de sub-surface avec faible couvert végétal. Structuration biologique.
5136	7	35-50 cm	Porphyrique à enaulique. Entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides.	Intercalations carbonatées Copolithes, fragments d'os et fragments de terre cuite architecturale	Horizon de sub-surface. Précipitation des carbonates.
5137	8	50-58 cm	Porphyrique à enaulique Entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides. Porosité fissurale.	Précipitation de gypse, nombreux bionodules calcitiques. Copolithes (dont un de chien ou d'omnivore), charbons fins en partie supérieure, peu de matériaux architecturaux, rares nodules de verre fondu, de céramique et de fer Masse fine très colorée	Rejets domestiques et dépôts de matière organique végétale de surface ? Horizon de surface, structuration biologique faible.
	9	58-62,5 cm	Porphyrique à enaulique Entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides.	Peu de fragments d'os, quelques coprolithes en partie inférieure (dont un de chien ou d'omnivore) Fragments de terre cuite architecturale et de mortiers de chaux Masse fine très colorée par la matière organique	Dépôts de matière organique végétale de surface ? Horizon de surface, structuration biologique faible.
	10	62,5-66,5 cm	Porphyrique à enaulique. Massive à racinaire (chenaux), entassements de déjections d'enchytréides et de lombrics.	Cristaux de vivianite, précipitation de gypse, rares fragments d'os et coprolithes Nombreux fragments de terre cuite architecturale et de mortiers de chaux Rares sables argileux architecturaux Importante accumulation de cendres en partie supérieure, avec des nodules de verre fondu et de fer	Stagnation d'eau. Rejets d'activités domestiques ou artisanales Horizon de sub-surface sous couvert herbeux
	11	66,5-71 cm	Porphyrique à enaulique. Racinaire (chenaux) en partie supérieure, massive en partie inférieure Fissures et organisations horizontales	Nombreux cristaux de vivianite, rares fragments d'os, quelques coprolithes, fragments de céramique Nombreux fragments de terre cuite et de sables argileux architecturaux en partie inférieure Importants dépôts ferrugineux et croûtes et revêtements phosphatés en partie inférieure Revêtements poussiéreux et mortiers de chaux en partie supérieure Sables carbonatés	Aménagements architecturaux et vestiges d'occupation Stagnation d'eau et abandon des aménagements Horizon de sub-surface avec couvert herbeux
	12	71-75 cm	Porphyrique à enaulique Massive et entassement de déjections d'enchytréides	Précipitation de gypse, rares fragments d'os, nombreux fragments de charbons poussiéreux, nombreux fragments de matériaux de constructions. Sables carbonatés	Stagnation d'eau, horizon de sub-surface Fréquentation faible
5138	13	75-80 cm	Porphyrique à enaulique Fissures et organisations horizontales, structuration racinaire	Très nombreux nodules carbonatés dans la masse fine, rares fragments d'os Sables carbonatés Présence de verre fondu, de fer, de nombreux coprolithes et davantage de fragments poussiéreux de charbons en partie supérieure	Dissolution des mortiers de chaux par la circulation de solutions Abandon des aménagements gallo-romains et structuration d'un horizon de sub-surface

**Tableau 50 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 100 : Analyse micromorphologique.**  
Description des UMS, identification des traits et interprétations des processus et des conditions de milieux.



#### 5.1.2.2. Le secteur 89, zone 5

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Le secteur 89 est situé au nord du chantier. Les terres noires ont fait l'objet d'un décapage à la pelle mécanique en treize passes d'environ 0,10 m chacune (US 5111 à 5122 et 5125) sur une surface d'environ 25 m<sup>2</sup>. Cette méthode a été entreprise compte tenu des contraintes de temps, et dans l'optique d'évaluer ses limites dans l'enregistrement des données intrinsèques des terres noires (variations de masse fine, localisation des constituants grossiers).

Bien que la qualité des observations soit bien moindre que celle obtenue par une fouille fine manuelle, il semble tout de même que les terres noires de ce secteur admettent beaucoup moins de constituants grossiers que celles du secteur 100, et que leur masse fine est plus grumeleuse. La distribution verticale des fragments de céramique admet également un gradient net. Les niveaux inférieurs contiennent uniquement des céramiques antiques et du premier Moyen Âge. Les niveaux intermédiaires (US 5116 à 5119) contiennent toute la céramique du second Moyen Âge. Enfin, les niveaux supérieurs contiennent, à nouveau, uniquement des céramiques antiques, ce qui implique que ce mobilier soit en position secondaire (Annexe 18).

L'analyse stratigraphique a été réalisée sur la coupe nord (Fig. 60). Les terres noires sont préservées sur une puissance supérieure à celle du secteur 100 (environ 1,30 m en secteur 89 et 0,70 m en secteur 100). Elles sont constituées de trois ensembles stratigraphiques principaux. Directement sur les entassements de matériaux de construction antiques (US 5114) se trouvent deux niveaux d'environ 0,40 m de puissance chacun (US 5198 et 5133). Ils sont relativement similaires aux unités observées en secteur 100 et admettent plus de matériaux très grossiers que les autres unités du secteur 89. Ces niveaux sont recoupés par un ensemble de trois fosses (US 5195, 5197 et 5198) au remplissage de terres noires d'apparence homogène. Le remplissage de la fosse 5195 présente une teinte plus orangée que les autres, moins de turricules de lombrics et semble plus compact. Enfin, la stratigraphie est recouverte par trois unités horizontales, épaisses de 0,15 m à 0,30 m.

Les unités supérieures des terres noires du secteur 89 ont une texture sablo-limoneuse, tandis que le remplissage des fosses et les unités sous-jacentes (US 5198 et 5133) ont une texture légèrement plus argileuse. La porosité est principalement fissurale, mais la structure de la masse fine reste globalement massive à coprogène, même si les chenaux sont rarement observables. Des racines sont présentes uniquement dans les trois unités supérieures, et l'ensemble des terres noires admet une coloration brune orangée très sombre.

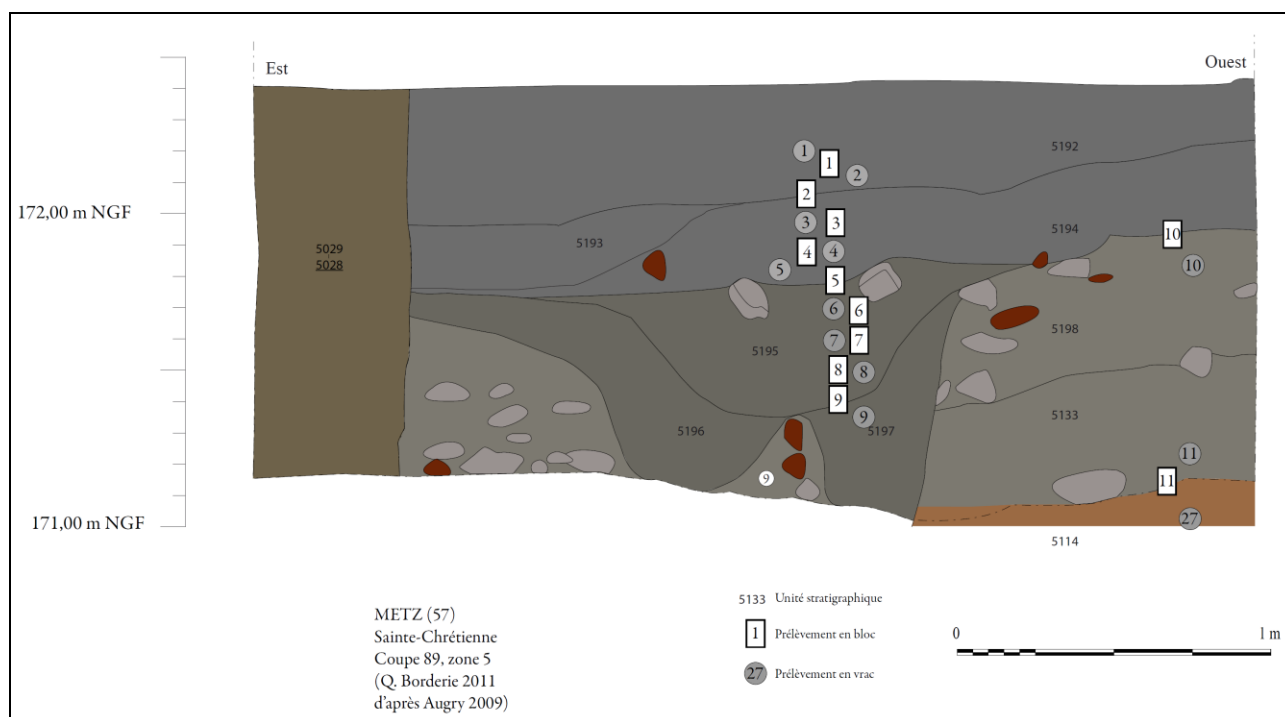


Figure 60 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Relevé et localisation des échantillons.

Unité	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
5192	<b>Sablo-limoneuse.</b> Peu plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, très peu friable	<b>Massive à coprogène</b> peu bioturbé	<b>Fissures</b> très abondantes, longues et ramifiées, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales. Rares <b>cavités</b> trans- agrégats.	Très rares et pourries, sub-verticales	<b>Brun orangé très sombre</b> 7.5 YR 3/4 <b>Taches rouilles</b> 2.5 YR 3/4	1 et 2
5194	<b>Sablo-limoneuse.</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, et très peu friable	<b>massive à coprogène</b> peu bioturbé	Quelques <b>fissures</b> longues, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales. Rares <b>chenaux</b> longs, trans-agrégats, de quelques mm, sub-verticaux Rares <b>cavités</b> trans-agrégats.	Rares et pourries, fines, sub-verticales	<b>Brun orangé très sombre</b> 7.5 YR 3/4	2, 3, 4 et 5
5195	<b>Sablo-argileuse.</b> Peu plastique et très peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, et très peu friable.	<b>Massive,</b> rarement coprogène peu bioturbé	Quelques <b>fissures</b> longues, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales et quelques <b>vésicules</b> très fines. Rares <b>chenaux</b> longs, trans-agrégats, de quelques mm, sub-verticaux Rares <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun orangé très sombre</b> 7.5 YR 3/4 à 5 YR 5/8	5, 6, 7, 8 et 9
5197	<b>Sablo-argileuse.</b> Peu plastique et très peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> bioturbé	Quelques <b>fissures</b> longues, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales et quelques <b>vésicules</b> très fines. Rares <b>chenaux</b> longs, trans-agrégats, de quelques mm, sub-verticaux Rares <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun orangé très sombre</b> 7.5 YR 3/4	9
5198	<b>Sablo-argileuse.</b> Peu plastique et très peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> peu bioturbé	Quelques <b>fissures</b> longues, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales et quelques <b>vésicules</b> très fines. Rares <b>chenaux</b> longs, trans-agrégats, de quelques mm, sub-verticaux Rares <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun orangé très sombre</b> 7.5 YR 3/4	10
5133	<b>Sablo-argileuse.</b> Peu plastique et très peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> peu bioturbé	Rares <b>fissures</b> longues, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales et quelques <b>vésicules</b> très fines. Rares <b>chenaux</b> longs, trans-agrégats, de quelques mm, sub-verticaux Rares <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun orangé très sombre</b> 7.5 YR 3/4	11
5114	<b>Sableuse</b>	<b>Massive à grenue</b> peu bioturbé	Nombreuses grosses <b>cavités</b> trans- agrégats. Nombreuses <b>fissures</b> longues, trans-agrégats, de quelques mm, sans orientation.	Absence	<b>Gris brun à orangé</b> 7.5 YR 4/2 à 7.5 YR 6/6	11

Tableau 51 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Description archéo-pédologique des unités de terres noires et du niveau de matériaux sous-jacents (10).

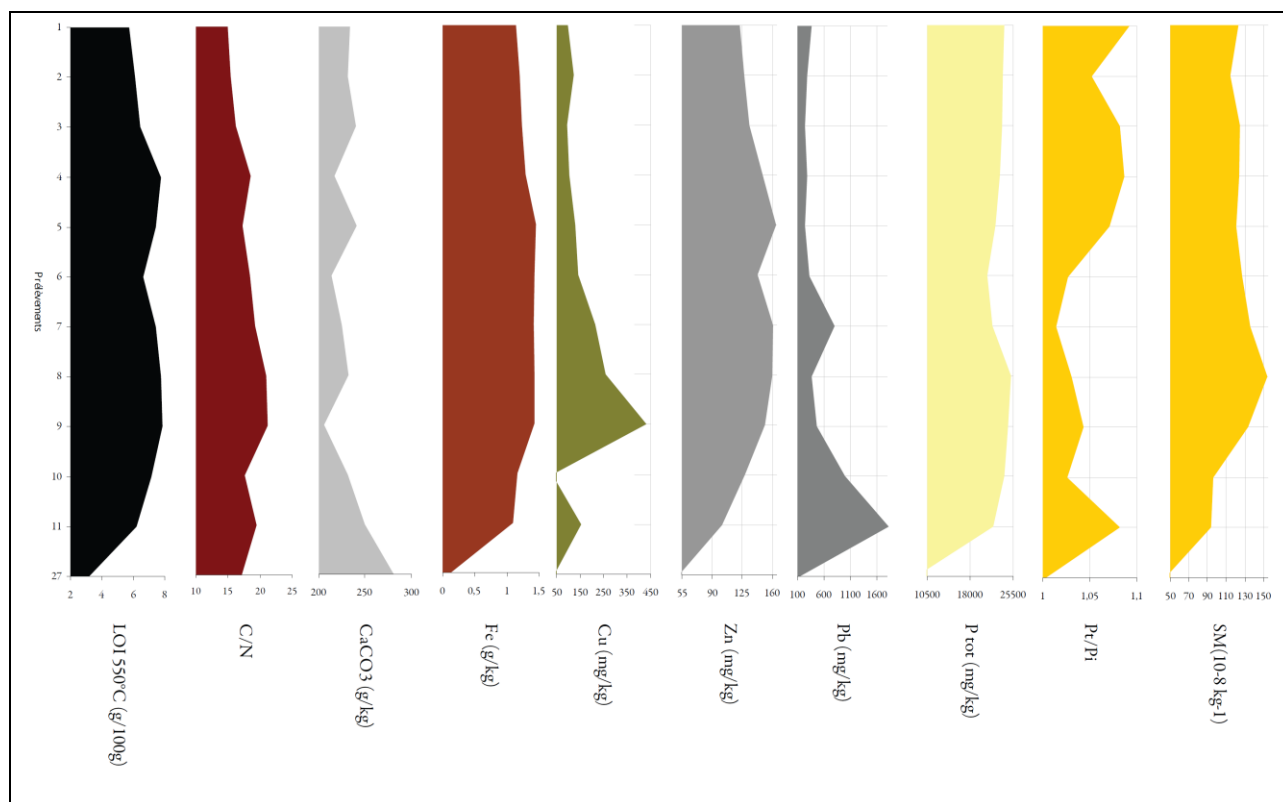
### Analyses physico-chimiques

Les entassements de matériaux de constructions antiques présentent les plus faibles taux de matière organique, de métaux, de phosphore et de susceptibilité magnétique, et les taux les plus importants de carbonates. Cette dernière caractéristique est cohérente avec les observations micromorphologiques.

Les terres noires qui les surmontent (US 5133 et 5198) présentent les teneurs en plomb les plus élevées de cette étude : 1000 mg/kg et 1830 mg/kg. Elles sont également très riches en carbonates. Les taux de matières organiques sont relativement bas dans l'unité 5133, en contact avec les niveaux carbonatés sous-jacents, et plus élevés dans l'unité supérieure (US 5198).

Les fosses qui les recoupent admettent aussi des teneurs en plomb élevées, et sont caractérisées par les taux les plus importants de C/N, de fer (qui confirme peut-être l'origine de la teinte de la masse fine), de cuivre, de phosphore (25077 mg/kg et 24637 mg/kg) et de susceptibilité magnétique.

Enfin, bien que les ordres de grandeur soient similaires, les niveaux supérieurs de terres noires admettent tout de même des caractéristiques variées. L'unité 5194 est ainsi marquée par d'importantes teneurs en matière organique (perte au feu, phosphore), en fer et en zinc.



**Figure 61 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 :** Résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur. Les prélèvements 1 à 9 sont organisés en colonne continue du haut vers le bas. Les prélèvements 10, 11 et 27 sont situés 1 m plus au sud le long de la coupe, également positionnés les uns au-dessus des autres.

US		LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	Fe (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Pb (mg/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	Pt/Pi	SM (10 <sup>8</sup> kg <sup>-1</sup> )
5192	1	5,73	14,7	0,977	15	25,4	234	1,14	96,1	122	<b>364</b>	21960	23976	<b>1,092</b>	122,84
	2	6,11	16,4	1,07	15,4	28,4	231	1,2	121	127	276	22562	23727	1,052	<b>114,18</b>
5194	3	6,43	17,5	1,08	16,2	30,2	<b>240</b>	1,23	94,4	133	235	21735	23509	<b>1,082</b>	124,94
	4	7,77	<b>23,4</b>	<b>1,27</b>	<b>18,5</b>	<b>40,5</b>	217	1,29	105	149	289	21372	23222	<b>1,087</b>	124,20
	5	7,44	19,7	1,14	17,3	34,1	<b>241</b>	<b>1,45</b>	130	<b>164</b>	238	20905	22395	<b>1,071</b>	121,03
5195	6	6,64	18	0,98	18,4	31,2	214	<b>1,43</b>	141	143	<b>327</b>	20415	20961	1,027	126,96
	7	7,45	<b>19,8</b>	1,03	<b>19,2</b>	34,2	225	<b>1,42</b>	214	161	<b>808</b>	21555	21861	1,014	<b>135,92</b>
	8	7,78	21	1	21	<b>36,4</b>	232	<b>1,43</b>	257	160	<b>369</b>	<b>24330</b>	<b>25077</b>	1,031	<b>154,33</b>
5197	9	<b>7,86</b>	<b>23,2</b>	1,09	<b>21,2</b>	<b>40,1</b>	206	<b>1,43</b>	<b>431</b>	151	<b>463</b>	<b>23627</b>	<b>24637</b>	1,043	133,45
5198	10	7,15	19,2	1,09	17,6	33,1	231	1,17	31	128	<b>1000</b>	23398	24008	1,026	95,97
5133	11	6,22	16,4	0,841	<b>19,5</b>	28,4	<b>250</b>	1,1	154	101	<b>1830</b>	20307	21970	<b>1663</b>	93,56
5114	27	3,2	4,71	0,273	17,2	8,14	<b>281</b>	0,124	39,5	51,4	138	8582	8608	27	44,16

Tableau 52 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Résultats des analyses physico-chimiques.

*Micromorphologie*

Onze prélèvements non perturbés ont été effectués dans la coupe 89 afin de réaliser des lames minces. Les prélèvements 1 à 9 sont en colonne continue, pour analyser les processus opérant à travers l'ensemble de la stratification, et les vestiges éventuels du remplissage de la fosse 5195. Les prélèvements 10 et 11 ont été faits aux interfaces entre les unités 5194 et 5198 d'une part et les unités 5133 et 5114 d'autre part, pour vérifier la similarité avec les unités du secteur 100 (Fig.60).

Les terres noires ont une matrice fine poussiéreuse, contenant de nombreux charbons fins et micro-fragments de végétaux partiellement humifiés. Cette matrice fine est très carbonatée et teintée par la matière organique et le fer (brun orangé en LPNA). Les sables sont principalement quartzeux et carbonatés, parfois constitués de fragments de terre cuite. La structure est surtout constituée d'une alternance verticale de plages massives présentant des organisations sub-horizontales, et de plages caractéristiques de l'effondrement d'entassements de déjections de lombrics (porosité poly-concaves, chenaux et agrégats mamelonnés).

La bioturbation est en effet très importante dans l'ensemble de la stratification, plus particulièrement dans le comblement des creusements 5195 et 5197, comme le témoigne leur structure (majoritairement constituée de l'effondrement d'entassement de déjections de lombrics), ainsi que la présence importante de bionodules. La question de l'attrait des vers de terre pour les taux importants de matière organique que les terres noires contiennent peut se poser.

Toutes les unités présentent également des traits liés à la percolation. En effet, des revêtements, hyporevêtements et intercalations poussiéreux sont observables dans toutes les unités, davantage dans l'US 5194 (en bas de la partie supérieure). Les US 5195, 5196 et

5197 présentent même un léger lessivage des carbonates et du gypse (fragmentés et altérés), tandis que l'US 5114, présente des précipitations de gypse.

Le diagramme des comptages sur lames minces est représenté par la figure 62.

### *Propositions d'interprétations*

L'unité inférieure de la stratification (US 5114) est un entassement de matériaux de constructions carbonatés, constitué principalement de mortiers de chaux caractéristiques de la période antique. Elle est similaire à celle observée en partie basse de la coupe 100. Le sommet de cette unité, particulièrement tassé, semble pouvoir être interprété comme une surface de circulation.

Les terres noires qui la surmontent semblent le résultat d'accumulations rythmées, d'épaisseur et de nature variable (US 5198 et 5133), présentant une succession d'horizons de surface et de sub-surface. Elles peuvent alors être caractéristiques d'un espace consacré à des rejets diversifiés à proximité d'occupations denses, mais faiblement fréquenté (Gebhardt 1997, Cammas 2004).

Cette accumulation est recoupée par une succession de creusements aux limites difficilement perceptibles, dont les remplissages (US 5195, 5196 et 5197) sont particulièrement bioturbés, soumis à une percolation et un lessivage peu important des carbonates. Le contenu de ces unités est très organique (LOI : 7,86 %, C/N : entre 18,4 et 21,2g/kg) et les constituants sont plus caractéristiques de rejets d'occupation (silice fondue, os de poisson, charbons, verre). La partie inférieure du comblement 5195 contient les seuls os de poissons observés dans la stratification, et davantage de charbons supérieurs à 500 µm que dans les autres unités. La possibilité d'un usage particulier de ces creusements n'est pas à exclure (fosses dépotoirs ?), mais les données sont insuffisantes pour pouvoir spécifier cet usage, en partie à cause de l'importante bioturbation des unités.

Une rythmicité des apports, moins dense relativement aux unités de la coupe 100, est sans doute à l'origine des variations verticales des US 5192 et US 5194. Ces variations sont en effet davantage observables dans la nature des constituants que dans la part de la structure d'origine biologique (déjections de lombrics et d'enchytréides), bien que cette dernière soit très importante en partie inférieure de la stratification. Des reliquats d'organisations sub-horizontales corroborent cette hypothèse. Pour l'unité 5194, la proportion très importante d'agrégats roulés argileux ou argilo-sableux, ainsi que de nodules phosphatés (coprolithes) et les importants taux de phosphore organique et de carbone organique en partie supérieure, nettement moins élevés en partie basse, suggèrent des apports organiques en surface de l'unité. L'absence de remaniement mécanique (et biologique) des US 5192 et 5194 permet d'écarter l'hypothèse d'une mise en culture. La nature et la rythmicité des apports, ainsi que la structuration sub-horizontale comme la présence importante d'agrégats argileux roulés suggèrent une zone de rejet ponctuellement fréquentée.

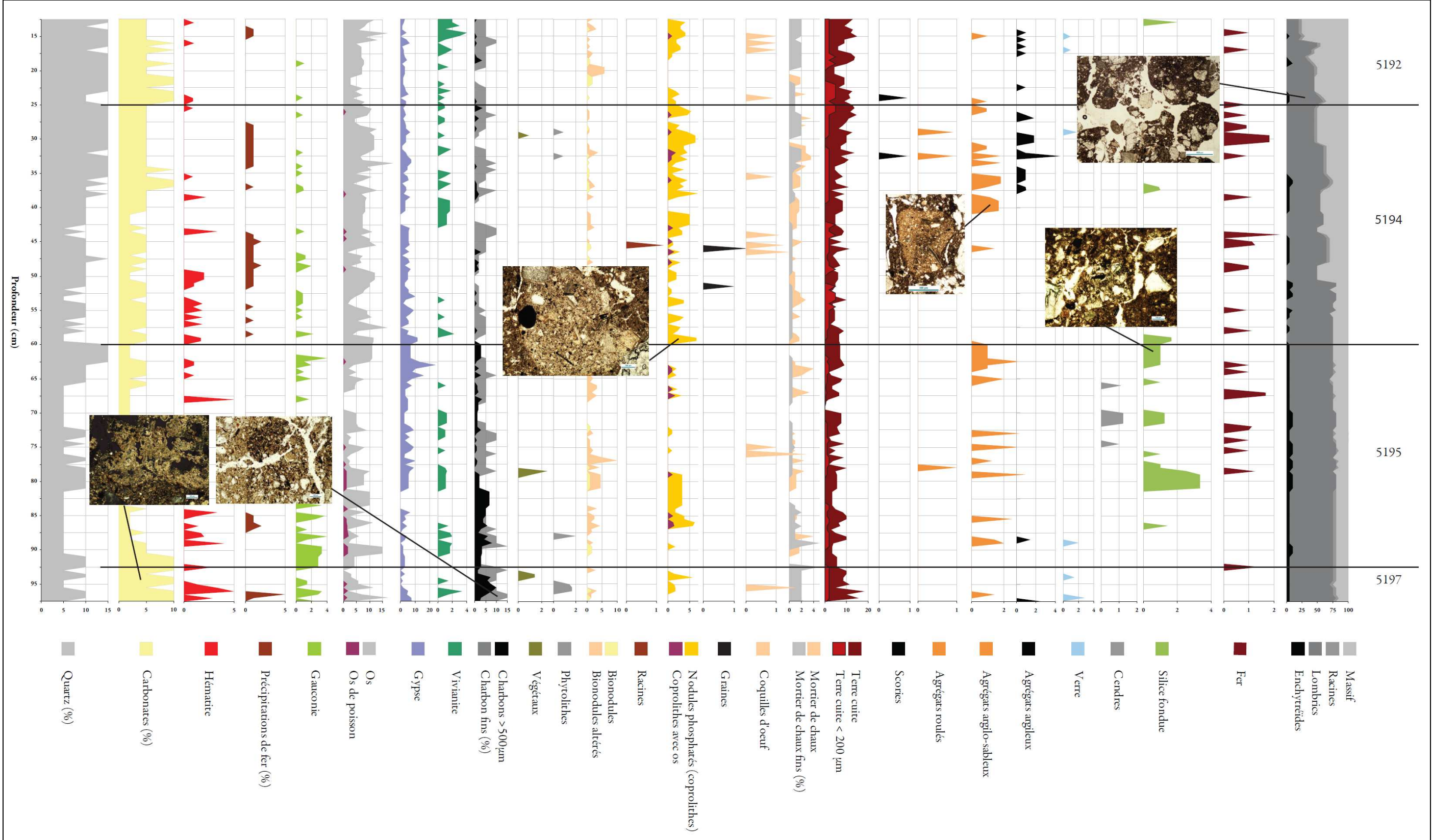


Figure 62 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces





US	UMS	Masse fine	Microstructure	Principaux constituants et traits pédosédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
5192	1	Sablo-limoneuse à forte composante argileuse, sables très carbonatés	Organisations sub-horizontales, chenaux effondrés et fissures de dessiccations	Nombreux fragments de matériaux de construction (fins mortiers de chaux, gypse, terre cuite) Nombreux bionodules, quelques agrégats argileux et nodules phosphatés (coprolithes, dont un contenant des os Très nombreux cristaux de vivianite	<b>Apports rythmés de rejets d'activités diverses</b> <b>Milieu humide</b> <b>Piétinement</b>
5194	2	Sablo-limoneuse, forte composante argileuse	Nombreuses organisations sub-horizontales.	Nombreux agrégats roulés argileux et argilo-sableux. Nombreux matériaux de construction (terres cuites) de fragments de charbon et de végétaux humifiés Quantité importante de vivianite, de nodules phosphatés, de mortiers de chaux, de nodules de fer Ces constituants sont quasiment absents dans le bas de l'US	<b>Apports rythmés de rejets d'activités diverses</b> <b>Apports organiques en surface</b> <b>Piétinement</b> <b>Milieu humide</b>
	3	Comme ci-dessus.	Moins d'organisations sub-horizontales, davantage bioturbée	Nombreux matériaux de construction (terres cuites) de fragments de charbon et de végétaux humifiés. Dissolution des carbonates Revêtements et hyporevêtements poussiéreux des porosités	<b>Apports rythmés de rejets d'activités diverses</b> <b>Milieu humide</b> <b>Piétinement</b>
5195	4	Sables argileux peu carbonatés Très teintée par la matière organique ou le fer	Bioturbation importante	Fragments d'os beaucoup moins nombreux que dans les unités supérieures Nodules de silice fondue, cendres. Quasiment aucun agrégat roulé ou argileux. Revêtements et hyporevêtements importants des porosités (plus que ci-dessus). Cristaux de gypse, nodules de silice fondue et de fer, agrégats argilo-sableux	<b>Rejets très bioturbés</b> <b>Percolation et lessivage peu important des carbonates et du gypse</b>
	5	Comme ci-dessus	Bioturbation importante	Os de poissons (seuls observés sur cette coupe) Davantage de charbons supérieurs à 500 µm, nodules phosphatés (coprolithes), fragments fins de mortier et de tuile	<b>Fond du remplissage 5195.</b> <b>Bioturbation</b> <b>Percolation et lessivage peu important des carbonates et du gypse</b>
5197	6		Bioturbation importante	Fragments d'os peu nombreux Nodules de silice fondue, cendres. Revêtements et hyporevêtements importants des porosités (plus que ci-dessus). Cristaux de gypse, nodules de silice fondue et de fer, agrégats argilo-sableux	<b>Rejets très bioturbés</b> <b>Percolation et un lessivage peu important des carbonates</b>
5198		Sables argileux	Structuration par les enchytréides, (plages ouvertes, agrégats fins) Rares organisations sub-horizontales	Peu de vivianite, de charbons ou de bionodules, mais beaucoup de coprolithes. Le peu de gypse observé est sous forme de cristallisation secondaire (« fer de lance ») dans les chenaux à la surface de l'unité.	<b>Accumulation d'apports rythmés de nature et d'épaisseur variable</b> <b>Rejets diversifiés d'activités diversifiées.</b>
5133			Comme ci-dessus	Nombreuses précipitations ferrugineuses Davantage de charbons poussiéreux et beaucoup moins de coprolithes que ci-dessus	<b>Succession d'horizons de surface et de sub-surface</b> <b>Faible fréquentation</b>
5114		Sables carbonatés	Massive, fissures et grosses cavités.	Lits très tassés de matériaux carbonatés et quartzeux, fortement imprégnés de vivianite Quelques lentilles de cendre et du verre	<b>Entassement de matériaux de construction carbonatés</b> <b>Piétinement et circulation en surface</b>

**Tableau 53 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 :** Analyse micromorphologique  
Description des UMS, identification des traits et interprétations des processus et des conditions de milieux.



## 5.1.2.3. La zone 4, unités stratigraphiques 4017 et 4093

*Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

L'unité 4017 est une accumulation de terres noires conservée sur une épaisseur d'environ 0,20 m. Elle surmonte un entassement de matériaux antiques tassés, principalement constitué de fragments grossiers de tuiles, de mortier de chaux et d'enduits.

L'unité 4093 correspond au remplissage de terres noires d'une fosse, qui recoupe les entassements de matériaux de construction antiques.

US	Texture	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
4017	<b>Sablo-limoneux.</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> peu bioturbé	Rares <b>fissures</b> , courtes, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales. Rares grosses <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/2	12
4093	<b>Sablo-limoneux.</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, très peu compact, et très peu friable.	<b>Massive à grenue</b> peu bioturbé	Quelques <b>fissures</b> longues, trans- agrégats, de quelques mm, sub-verticales. Rares <b>chenaux</b> longs, trans-agrégats, de quelques mm, sub-verticaux Rares <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/2	13

Tableau 54 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 4, US 4017 et 4093 : Description archéo-pédologique.

*Analyses physico-chimiques*

Les terres noires qui surmontent les entassements de matériaux de construction admettent davantage de matière organique et sont plus susceptibles. Ces mesures sont cohérentes avec les observations micromorphologiques, qui ont permis de noter la présence de nodules de phosphate (phosphore inorganique, Bell 2009) et de fer. Le remplissage de la fosse 4098 est plus carbonaté et sensiblement plus contaminé au plomb, bien que les deux US admettent des taux importants (supérieur à 400 mg/kg).

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	CaCO3 (g/kg)	Fe (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Pb (mg/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
4017	6,65	25,9	1,16	22,4	44,8	152	1,2	110	148	425	23781	24117	336	175,82
4093	5,57	14,5	0,899	16,2	25,1	205	1,25	103	128	491	22597	22708	111	167,88

Tableau 55 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 4, US 4017 et 4093 : Résultats des analyses physico-chimiques.

*Micromorphologie et propositions d'interprétation*

La nature des deux dépôts étudiés est relativement similaire. Il s'agit de rejets divers, riches en matières organiques. Leur dynamique est cependant considérablement différente.

Le prélèvement non perturbé 13 a été réalisé dans le fond de la fosse 4093. Les terres noires qui composent son remplissage sont également très carbonatées, poussiéreuses et teintées

par la matière organique et le fer. Leur structuration relève principalement de l'activité des lombrics, bien que les plages massives et celles liées à l'activité des enchytréides soient bien représentées. Les principaux constituants observables sont les fragments de terre cuite, d'os, des nodules de gypse, quelques nodules phosphatés. Les derniers centimètres au fond de la fosse admettent une structure principalement massive, moins de nodules de gypse et plus de mortiers de chaux. Ils présentent effectivement une différence avec le reste du remplissage.

Le prélèvement non perturbé 12 a été réalisé afin d'observer en lame mince la limite entre l'entassement de matériaux de construction et les terres noires de l'unité 4017. Les niveaux sous-jacents sont caractérisés par une structure plus massive mais toujours considérablement structurée par les enchytréides. Les principaux constituants sont les quartz, les sables argileux et les mortiers de chaux. Des précipitations de fer et de vivianite sont également présentes dans la matrice fine, elles témoignent de la présence d'un milieu humide, riche en phosphore.

Les terres noires de cette unité semblent s'être formées par des rejets en surface, remaniés ensuite par l'activité biologique. Elles sont très carbonatées et poussiéreuses, teintées par la matière organique et le fer. Elles admettent une structuration principalement due aux enchytréides et aux lombrics, et des revêtements poussiéreux sont observables dans la partie inférieure, ce qui suggère une certaine proximité avec la surface. Elles contiennent de nombreux fragments de gypse, quelques bionodules peu altérés et de nombreux autres altérés, beaucoup de fragments d'os (souvent petits et sub-arrondis), de charbons fins et de terre cuite et de nodules phosphatés (coprolithes). Quelques nodules de fer sont également observables. Ces niveaux sont très similaires à ceux identifiés en partie inférieure du secteur 100 : les terres noires directement sus-jacentes aux entassements de matériaux de construction antiques sont des accumulations de surface, sans doute des rejets d'occupation comme le témoigne leur richesse.

#### 5.1.2.4. La coupe 96, zone 2

La coupe 96 est située au sud ouest de l'opération dans la zone 2. Elle présente une importante accumulation de terres de jardins, de remblais et de perturbations modernes affectant jusqu'aux niveaux antiques, avant la mise en place de la cour maçonnée de l'ancienne école Sainte-Chrétienne.

Ce secteur a été échantillonné afin d'apporter des éléments de comparaison à l'étude des terres noires, en complément des niveaux antiques observés en secteurs 89 et 100. L'approche s'est particulièrement centrée sur l'analyse stratigraphique et archéo-pédologique des terres de jardins. L'unité 2029, interprétée sur le terrain comme un remblai organique épais, a également fait l'objet d'observations et d'un prélèvement.

*Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

La couche massive organique 1003 se développe sur un matériau s'apparentant à un entassement d'éléments grossiers composé principalement de fragments de terres cuites architecturales, de fragments de mortier ou d'enduit et de cailloux quartzeux. C'est l'unité 1003-4.

Les trois unités supérieures 1003-1, 1003-2 et 1003-3 ne sont pas des unités stratigraphiques *sensu stricto*, aucune interface n'étant perceptible entre elles. Elles s'apparentent davantage à des horizons pédologiques différents, sur le plan des caractères intrinsèques. L'unité supérieure (1003-1) est plus sableuse que les autres, et admet davantage de traits liés à la bioturbation par les lombrics (turricules, chenaux). Les unités 1003-2 et 1003-3 sont moins bioturbées. Elles présentent également quelques fentes de retraits aux bords bien accommodés et une coloration moins jaunâtre.

L'unité 2029, située nettement plus en profondeur, est également massive, très bioturbée et présente une coloration plus brune.

US	Unité	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
1003	1	<b>Sablo-limoneuse.</b> Peu plastique et très peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> très bioturbé	<b>Cavités polyconcaves et chenaux</b> très abondants. Chenaux très longs et ramifiés, trans- agrégats, de plusieurs mm de diamètre, sans orientation particulière. Chenal d'animal fouisseur de 10 cm de long et 9 mm de diamètre.	Absence	<b>Gris jaune foncé</b> 25 YR 4/2	22
	2	<b>Limono-sableuse.</b> Peu plastique et très peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et très peu friable.	<b>Massive à coprogène</b> bioturbé	<b>Chenaux</b> très abondants, très longs et ramifiés, trans- agrégats, de plusieurs mm de diamètre, sans orientation particulière. Cavités polyconcaves peu abondantes. Rares fentes de retrait.	Absence	<b>Gris orangé foncé</b> 10 YR 3/3	23
	3	<b>Argilo-limoneuse.</b> Peu plastique et très peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et très peu friable.	<b>Massive</b> bioturbé	Chenaux peu abondants, très longs et ramifiés, trans- agrégats, de plusieurs mm de diamètre, sans orientation particulière. <b>Cavités polyconcaves</b> peu abondantes.	Absence	<b>Gris orangé foncé</b> 10 YR 3/3	24
	4	<b>Argilo-sableuse.</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et très peu friable.	<b>Massive à grenue, coprogène</b> très bioturbé	<b>Chenaux</b> très abondants, très longs et ramifiés, trans- agrégats, de plusieurs mm de diamètre, sans orientation particulière. <b>Cavités polyconcaves</b> abondantes. Rares fissurations.	Absence	<b>Gris orangé foncé</b> 10 YR 3/3	24

Tableau 56 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Description archéo-pédologique des unités au sein de l'US 1003.

US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lame mince
2029	<b>Sablo-limoncux.</b> Peu plastique, très peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et très peu friable.	<b>Massive à grenue, coprogène</b> très bioturbé	<b>Chenaux</b> abondants, très longs et ramifiés, trans- agrégats, de plusieurs mm de diamètre, sans orientation particulière. Quelques grosses <b>cavités polyconcaves</b> . Rares <b>vésicules</b> très fines.	Absence	<b>Brun clair</b> 10 YR 3/2 à <b>brun orangé</b> 7.5 YR 6/6	25

Tableau 57 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Description archéo-pédologique de l'US 2029.

Une plus grande densité de constituants grossiers est observable dans l'unité inférieure 1003-4. Ce sont surtout des fragments de terres cuites architecturales, des fragments de mortier ou d'enduit et des quartz. *A contrario*, l'unité supérieure est caractérisée par des constituants fins.

Les charbons grossiers sont présents majoritairement en partie supérieure de la stratification, et leur taille diminue avec la profondeur.

### Analyses physico-chimiques

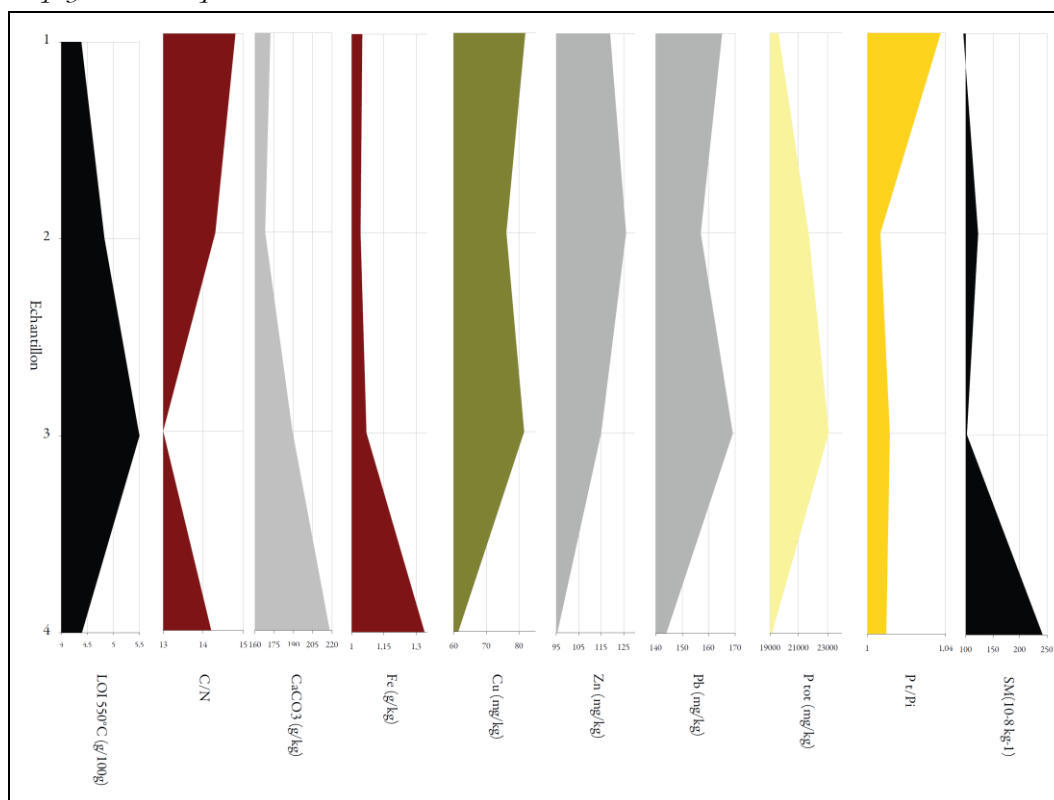


Figure 63 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 96 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	CaCO3 (g/kg)	Fe (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Pb (mg/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
1003-1	4,39	13,1	0,883	14,8	22,6	172	1,05	81,9	119	165	18851	19561	710	95,17
1003-2	4,83	13,7	0,957	14,3	23,7	168	1,04	76,1	126	157	21536	21682	147	122,63
1003-3	5,5	12,4	0,953	13	21,5	189	1,07	81,6	115	169	22807	23071	264	102,58
1003-4	4,4	10	0,702	14,2	17,3	218	1,34	61,5	95,4	144	18923	19108	185	242,61

Tableau 58 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Analyses physico-chimiques de l'unité 1003.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	CaCO3 (g/kg)	Fe (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Pb (mg/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
2029	5,85	14,7	1,02	14,5	25,5	223	1,2	91,8	133	249	23750	23762	12	133,93

Tableau 59 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Analyses physico-chimiques de l'unité 2029.

Les analyses physico-chimiques de l'unité 1003 permettent d'observer une distribution verticale hétérogène de certains éléments, et la relative stabilité de certains autres. La différenciation verticale est très marquée par les carbonates et le fer, dont les teneurs diminuent

dans la partie haute de la stratification. Cette différenciation verticale est également marquée par le cuivre, le zinc et surtout par le phosphore organique, très important en haut (1003-1). Le plomb, élément peu mobile, admet quant à lui un taux homogène dans toute l'épaisseur de la stratification (en moyenne 158,75 mg/kg, pour un écart type de seulement 11,03 mg/kg).

L'unité 2029 se différencie considérablement, avec des teneurs en cuivre, en zinc et en plomb plus importantes, et davantage de matières organiques, ce qui la rapproche des niveaux de terres noires des coupes 89 et 100 (Chap. 5.1.2.1. et 5.1.2.4.).

#### *Micromorphologie et propositions d'interprétation*

Trois lames minces (LM 22 à 24) ont été fabriquées à partir de prélèvements non perturbés, situés au sein des unités 1003-1 et 1003-2 et à l'interface entre les unités 1003-3 et 1003-4. Le prélèvement correspondant à la lame mince 25 a été fait au milieu de l'unité 2029 afin de pouvoir la caractériser.

Toutes présentent une matrice fine brune poussiéreuse, rougeâtre (en LPNA), très carbonatée et très teintée par le fer et la matière organique. La structure des trois unités supérieures a principalement trait à des effondrements d'entassements de déjections de lombrics et d'enchytréides, associés à des plages massives aléatoirement distribuées. Des fissures d'humectation et de dessiccation sont observables dans les deux unités supérieures. L'unité inférieure (1003-4) se démarque par sa structure, peu bioturbée et principalement due à des entassements libres de matériaux grossiers.

L'unité 2029 présente les mêmes types de transformation (bioturbation, revêtements poussiéreux matrice fine teintée), en plus de la formation de cristaux de vivianite, témoin d'un milieu plus humide. L'observation faite au sein de l'unité 2029 est trop ponctuelle pour pouvoir envisager les activités à l'origine de la formation de cette unité. Elle suggère tout de même un remblai massif, et si certains de ses caractères peuvent l'apparenter aux terres noires, c'est surtout aux niveaux supérieurs du secteur 89 (US 5192 et 5193).

La partie sommitale de stratification observée sur la coupe 96 est remarquablement bien conservée car elle est scellée par le revêtement maçonné de la cour du couvent. L'unité 1003 est caractérisée par l'évolution pédologique d'un dépôt massif. Ce dépôt massif semble avoir été apporté en une seule fois, recouvrant un épandage de déchets divers (ossements de faune, céramiques, matériaux de construction).

L'unité inférieure 1003-4 est constituée principalement d'éléments grossiers entassés. En lame mince, ce dépôt présente moins de constituants fins, il est plus argileux que le reste de la stratification et admet une structure d'entassement libre (Annexes 43). Cette unité présente les témoins bien visibles d'une bioturbation, de la ferruginisation de la matrice fine, et des dynamiques de dissolution et de précipitation des carbonates (Annexes 44). Ces éléments, ainsi

que l'absence de vivianite ou de cendres végétales mais la présence de druses, suggèrent le recouvrement rapide d'un dépôt initialement en conditions oxydantes et exposé aux intempéries. Ces observations sont corroborées par les résultats des analyses physico-chimiques, notamment les taux importants de carbonates et de fer (218 g/kg et 1,34 g/100g, Fig. 63).

US	UMS	Prof.	Masse fine	Microstructure	Principaux constituants et traits pédosédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
1003	1	10-18 cm	Sables limoneux très poussiéreux (micro particules, brun rougeâtre (LPNA), très carbonaté (ponctuations de la biréfringence de la calcite, LPA)	Porphyrique. Structure d'entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides, passage de racines : porosités polyconcaves, chenaux. Fissures d'humectation dessiccation transagrégats. Plages massives aléatoirement distribuées.	Sables quartzeux carbonatés. Nombreux bionodules carbonatés primaires, fragments d'os et charbons poussiéreux. Peu de matériaux de construction, rares éléments de céramiques et agrégats argilo-sableux. Très nombreux coprolithes très altérés dont quelques de grand herbivores et d'omnivores. Quelques revêtements très poussiéreux, rares hyporevêtements argileux et revêtements ferrugineux.	<b>Apport massif (non couvert ?). Horizon de surface et de subsurface. Apports riches en microcharbons et coprolithes (en surface ?), réintégrés à la masse fine par l'activité biologique intense (lombrics et racines).</b>
	2	32,5-40 cm	Limons sableux poussiéreux, brun rougeâtre (LPNA), très carbonaté (ponctuations de la biréfringence de la calcite, LPA) légèrement teinté par le fer et la MO	Porphyrique. Structure d'entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides, passage de racines : porosités polyconcaves, chenaux. Fissures d'humectation dessiccation transagrégats. Plages massives aléatoirement distribuées.	Sables carbonatés. Bionodules altérés, nombreux fragments d'os. Peu de charbons fins ou de matériaux de construction, rares céramiques, verre ou silice fondue. Très nombreux coprolithes très altérés, dont quelques d'omnivores. Rares hyporevêtements argileux.	<b>Apport massif resté à l'air libre (non couvert). Horizon profond.</b>
	3	60,5-67 cm	Limons sableux poussiéreux, rougeâtres (LPNA), très carbonaté (ponctuations de la biréfringence de la calcite, LPA), très teintée par le fer et la matière organique	Porphyrique à enaulique. Structure d'entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides. Faible structuration racinaire.	Sables quartzeux carbonatés. Quelques bionodules altérés. Peu de charbons fins ou de matériaux de construction, rares céramiques, verre ou silice fondue. Rares coprolithes très altérés, dont quelques d'omnivores.	<b>Apport massif resté à l'air libre (non couvert). Horizon profond.</b>
	4	67-68,5 cm	Limons sableux poussiéreux, rougeâtres (LPNA), très carbonaté (ponctuations de la biréfringence de la calcite, LPA), très teintée par le fer et la matière organique	Porphyrique à enaulique et monique, plages chitoniques et géfuriques. Entassement libre. Pas de structuration racinaire.	Sables quartzeux très carbonatés. Nombreux charbons fins et agrégats argilo-sableux. Quelques druses, coprolithes. Peu d'os. Très rares bionodules carbonatés altérés. Altération des carbonates (calcaires), précipitation de calcite, Ferruginisation de la matrice, Revêtements très poussiéreux.	<b>Épandage, apport massif resté à l'air libre (milieux oxydant). Bioturbation et altération de la matière organique. Recouvrement rapide.</b>

**Tableau 60 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Analyse micromorphologique.**

L'ensemble de la stratification surmontant l'unité 1003-4 présente des caractères communs et observables dans les unités 1003-1, 1003-2 et 1003-3 (cf. diagramme de comptage de l'annexe 83). En premier lieu, il s'agit de la structuration des agrégats non perturbés, suggérant des entassements aléatoires. Bien que cette structuration soit davantage perceptible en bas de la stratification, compte tenu de la bioturbation (Annexes 45), le recouvrement rapide du niveau

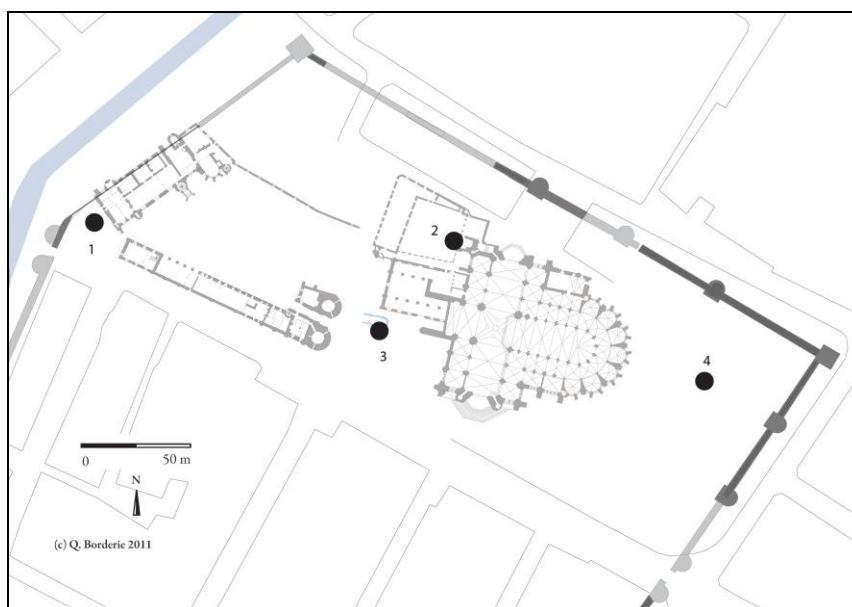
sous-jacent (1003-4) permet de supposer que cette structuration est liée à un dépôt unique et massif. Ce dépôt est constitué de limons sableux carbonatés, contenant de nombreux fragments de coprolithes très altérés (Annexes 46 et 47), de rares matériaux de construction (mortiers de chaux ou terre cuite : Annexes 48), peu de charbons fins et aucun os de poisson. La nature de ces constituants, ainsi que la teneur en plomb de l'ensemble (inférieur à 160 mg/kg), permet de supposer que l'ensemble de la stratification a peu de lien avec les niveaux de terres noires également étudiés ici. Ces derniers présentent en effet une contamination au plomb bien plus élevée et contiennent de nombreux matériaux de constructions. Les unités 1003-1, 1003-2 et 1003-3 présentent une différenciation verticale caractéristique d'une pédogenèse. L'horizon profond de ce sol pédologique est représenté par l'unité 1003-3 tandis que l'unité 1003-2 constitue un horizon intermédiaire. Ces deux horizons sableux sont caractérisés par une plus faible structuration biologique du dépôt initial (relativement à l'horizon de sub-surface), quelques revêtements poussiéreux et hyporevêtements argileux, et une matrice fine rougeâtre teintée par le fer. Cette dernière observation est à mettre en relation avec la teneur en fer (1,04 à 1,07 mg/kg) supérieure à celle de l'horizon de sub-surface.

Ces terres de jardins témoignent d'un remaniement très faible, donc de l'absence de mise en culture ou de jardinage. Cet espace pourrait alors davantage s'apparenter à un jardin d'agrément, ce qui est tout à fait envisageable pour ce couvent de carmélites, mais cette hypothèse demande à être plus argumentée. Les quelques amendements ou apports qui peuvent y avoir été effectués sont limités à la surface de l'unité 1003.

La différence avec les terres noires des secteurs 89 et 100, et les terres de jardins est donc tout à fait claire.

## 5.2. BEAUVAIS

Les stratifications de terres noires présentées ici et mises au jour à Beauvais sont comprises dans un espace relativement réduit *intra-muros*. La stratification située le plus à l'ouest, mise au jour lors de l'opération du musée départemental est située à moins de 3,00 m à l'est de la muraille (Lefebvre 2007, n° 1 Fig. 64). A un peu plus de 125 m à l'est, les six stratifications mises au jour lors de l'opération de la Chapelle et celle de l'opération du cloître cathédral sont situées de part et d'autre de l'actuelle église Notre-Dame-de-la-Basse-Œuvre, entre la cathédrale gothique et le musée départemental actuels (n° 2 et 3 Fig. 64). Enfin, les stratifications mises au jour lors de l'opération de la Galerie nationale de la tapisserie se trouvent dans la partie est du *castrum*, à environ 32,00 m de l'enceinte (n° 4 Fig. 64).



**Figure 64 - Beauvais :** Localisation des opérations archéologiques du *corpus*

- 1 : Musée départemental ;
- 2 : Cloître cathédral ;
- 3 : La Chapelle ;
- 4 : Galerie nationale de la tapisserie.

La petite taille de chacune de ces fenêtres, quelques mètres carrés, a permis d'aborder succinctement l'organisation spatiale des unités stratigraphiques et des constituants. Leur nombre important offre toutefois de nombreux points d'observation sur l'espace *intra-muros*. Les mesures des caractères physico-chimiques ont donc été multipliées sur ces stratifications, pour en faciliter les mises en relations, tandis que l'analyse micromorphologique a été centrée sur trois stratifications : deux sur l'opération de la Chapelle et une sur l'opération de la galerie de la tapisserie.

	BEAUVAIS								
	Musée Départemental	Cloître cathédral	Chapelle						Tapisserie
			Sdg 1	Sdg 2	Sdg 3	Sdg 4	Sdg 5	z1	
Fouille stratigraphique	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fouille par passes				x	x	x			
Description archéo-pédologique	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Distribution spatiale									
Structuration spatiale									
Micromorphologie				x			x		x
Granulométrie sèche									
Granulométrie laser	x	x	x	x		x	x	x	x
Carbonates		x	x	x		x	x		x
C/N		x	x	x		x	x		x
LOI			x	x		x	x	x	
Phosphore Org/Inorg (2)							x		x
Fer			x	x		x	x		x
Susc-Mag		x	x	x		x	x		x

**Tableau 61 - Analyses conduites à Beauvais.**

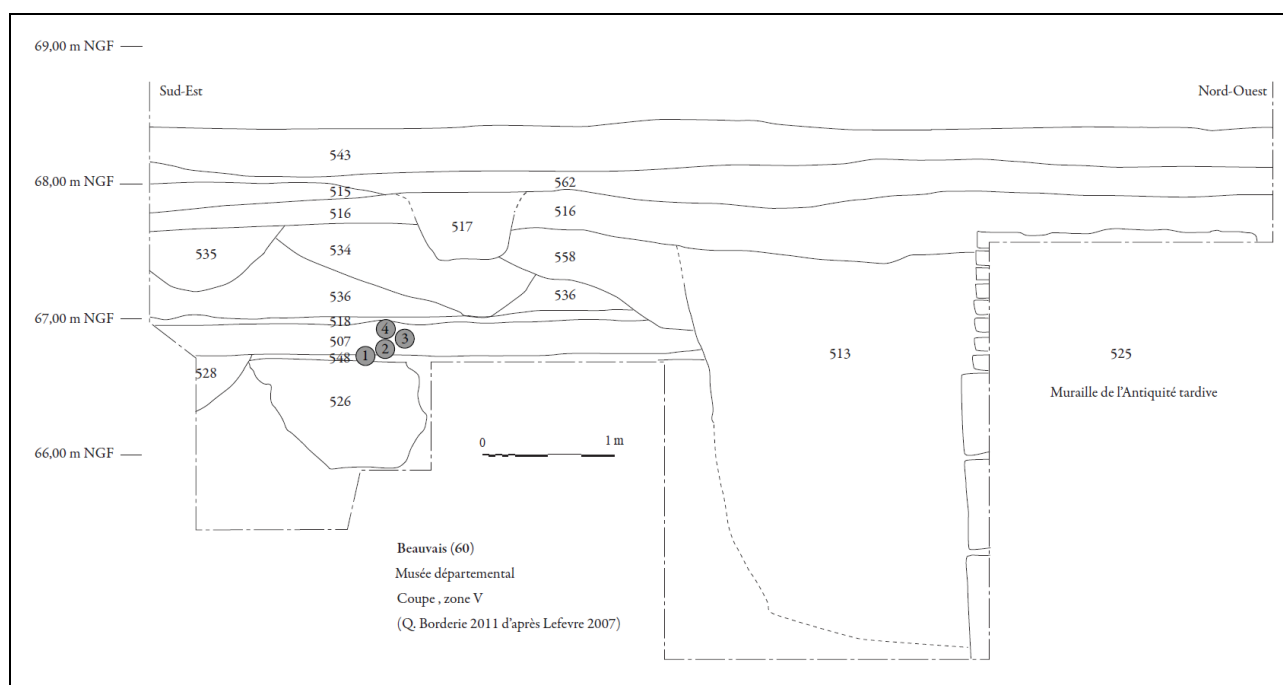


### 5.2.1. Les stratifications du musée départemental et du cloître cathédral

#### 5.2.1.1. Le musée départemental

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Les terres noires mises au jour lors de l'opération du musée départemental sont constituées par les US 548 et 507 (Lefebvre 2007\* : figure 24 et 25). L'unité 507 a été observée sur près de 4 m de long et 2 m de large, elle est épaisse d'environ 0,35 m, sa limite inférieure se situe entre 66,65 et 67,18 m NGF et elle admet un pendage vers le sud-ouest. Elle recouvre un ensemble d'unités interprétables comme un entassement de matériaux de construction antiques. Elle est recouverte par une unité également peu épaisse, l'US 518, qui est interprétée comme un niveau de préparation d'une surface de cour (mortier avec des inclusions de petits blocs de craie). Les terres noires contiennent principalement du mobilier des XIIe - XIIIe siècles.



**Figure 65 - Musée départemental (Beauvais) :** Relevé de la coupe stratigraphique sud-ouest.  
Les US 548 et 507 ont été étudiées.

L'étude stratigraphique fine a permis de proposer la subdivision de l'US 507 définie par l'équipe en trois unités sub-horizontales superposées (US 507-2, 507-3 et 507-4). Ces trois unités présentent une texture sablo-limoneuse. Des traits de tassement très nets (lits fins horizontaux, structure massive, fissures horizontales fines), ainsi que des constituants grossiers positionnés

horizontalement ont été observés dans l'US 548 sous-jacente et dans la partie supérieure de l'UMS 3.

US	UMS	Texture Appréciée sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur
507	4	<b>Sablo-limoneuse</b> Non plastique et pas résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très friable.	<b>Grenue à massive</b> peu bioturbé	Quelques longues <b>fissures</b> sub-verticales	Absence	<b>Gris jaune foncé</b> 25 YR 4/2
	3	<b>Sablo-limoneuse</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très friable.	<b>Grenue</b> bioturbé	Quelques longs et larges <b>chenaux</b> , quelques longues fissures sub-verticales et vésicules fines	Absence	<b>Gris orangé foncé</b> 10 YR 3/3 tâches rouilles
	2	<b>Sablo-limoneuse</b> Non Plastique et pas résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très friable.	<b>Grenue à massive</b> bioturbé	Grandes <b>cavités</b> et quelques longs <b>chenaux</b> larges	Absence	<b>Gris orangé foncé</b> 10 YR 3/3
548	1	<b>Sablo-limoneuse</b> Non plastique et pas résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très friable.	<b>Grenue à massive</b> peu bioturbé	Quelques petites <b>fissures</b> sub-verticales et longues, rares vésicules fines	Absence	<b>Gris orangé foncé</b> 10 YR 3/3 tâches rouilles

Tableau 62 - Musée départemental (Beauvais) : Description archéo-pédologique des unités.

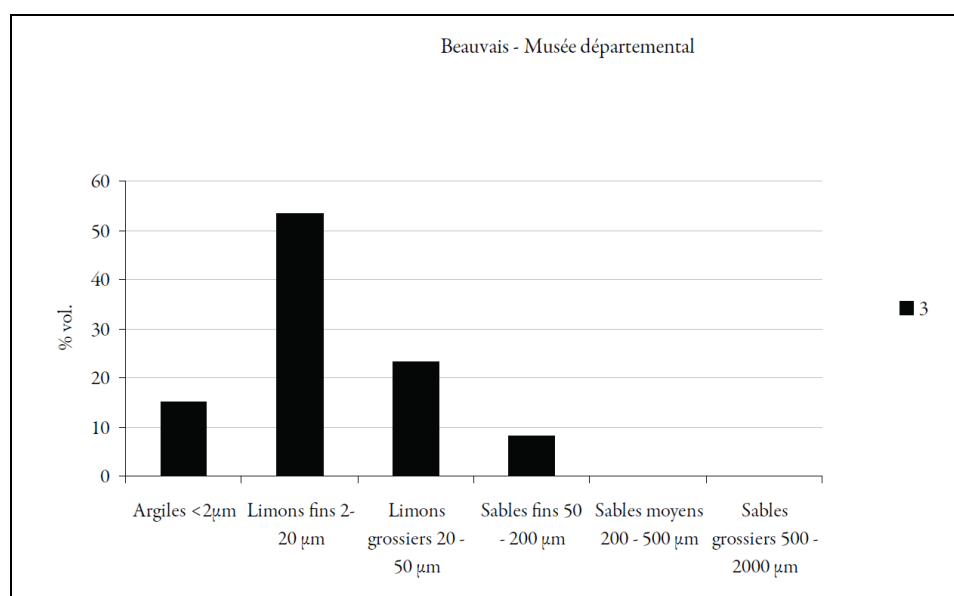
### *Analyses physico-chimiques*

Les terres noires de l'opération du musée départemental sont limoneuses, et présentent un mode fort sur les limons fins. Ce caractère limoneux est significatif des stratifications observées lors de cette opération et de celle du cloître cathédral de Beauvais. L'absence des sables moyens et grossiers est sans doute à mettre sur le compte de la marge d'erreur admise de 5% par la mesure<sup>71</sup>.

	Sans MO			Avec MO		
	Argiles	Limons	Sables	Argiles	Limons	Sables
BM-2	-	-	-	1,63	97,34	1,03
BM-3	15,19	76,55	8,22	1,34	95,81	2,84
BM-4	-	-	-	3,39	93,74	2,88

Tableau 63 - Musée départemental (Beauvais) : Texture de l'UMS 3

<sup>71</sup> Une nouvelle série de mesure, en cours, permettra de compléter ces informations.



**Figure 66 - Musée départemental (Beauvais) :** Diagramme de texture en six classes granulométriques  
Les limons fins représentent une part très importante.

#### *Propositions d'interprétations en termes de processus de transformation, de mise en place et d'activités*

L'organisation horizontale et la faible épaisseur des unités alimentent l'hypothèse de petits apports rythmés. Elle exclue la possibilité d'une mise en culture. Les traits de tassements pourraient être caractéristiques d'une pression exercée par les niveaux sus-jacents ou bien à un piétinement important dû à la fréquentation de l'espace. L'interprétation des niveaux sus-jacents comme des niveaux de cour alimente cette hypothèse. Compte tenu de l'emprise limitée des observations, ces interprétations sont néanmoins à prendre avec précaution.

##### 5.2.1.2. Le cloître cathédral

Les observations de terres noires du cloître cathédral de Beauvais ont été faites sur une petite fenêtre de 1,00 m par 2,00 m, dans le cloître, sous les niveaux de l'actuel jardin, à l'extérieur de la galerie orientale couverte.

#### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Trois unités de terres noires ont été observées sur une puissance totale de 0,50 m. L'US 3 est épaisse de moins de 0,15 m et l'US 4 d'environ 0,20 m. L'US 5 épaisse de 0,15 à 0,20 m peut être subdivisée verticalement en deux ensembles : 5 haut et 5 bas. L'interface entre les deux est matérialisée par une organisation horizontale des constituants, et un changement net de la masse fine, plus plastique en partie inférieure. Elles sont scellées par un niveau de mortier sableux orangé (US 02) et sont recoupées par la tranchée de fondation du mur bahut de la galerie du

cloître (US 06). Ces trois unités surmontent un entassement de nombreux moellons calcaires de taille décimétrique (US 07) dans une masse fine limoneuse sombre.

US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur
3	<b>Limono-sableuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact et non friable	<b>Massive</b>	Très rares <b>vésicules</b> fines intra-agrégats	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
4	<b>Sabo-limoneuse</b> Peu plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact et peu friable.	<b>Massive à grenue</b> Coproène	Nombreux <b>chenaux</b> , trans- agrégats, long et sub-verticaux. Nombreuses petites <b>vésicules</b> intra-agrégat. <b>Cavités</b> trans-agrégats	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
5 haut	<b>Limono-sableuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, adhérent, peu compact et peu friable.	Massive à <b>grenue</b> . Coproène	Nombreux <b>chenaux</b> , trans- agrégats, long et sub-verticaux. Nombreuses petites <b>vésicules</b> intra-agrégat. <b>Cavités</b> trans-agrégats	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
5 bas	<b>Argilo-sableuse</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, adhérent, peu compact et non friable.	Massive à <b>grenue</b>	<b>Chenaux</b> , trans- agrégats, sub-verticaux. Petites <b>vésicules</b> intra-agrégat. <b>Cavités</b> trans-agrégats	Rares racines pourries.	<b>Brun noir</b> 10 YR 2/2

Tableau 64 - Cloître cathédral (Beauvais) : Description archéo-pédologique.

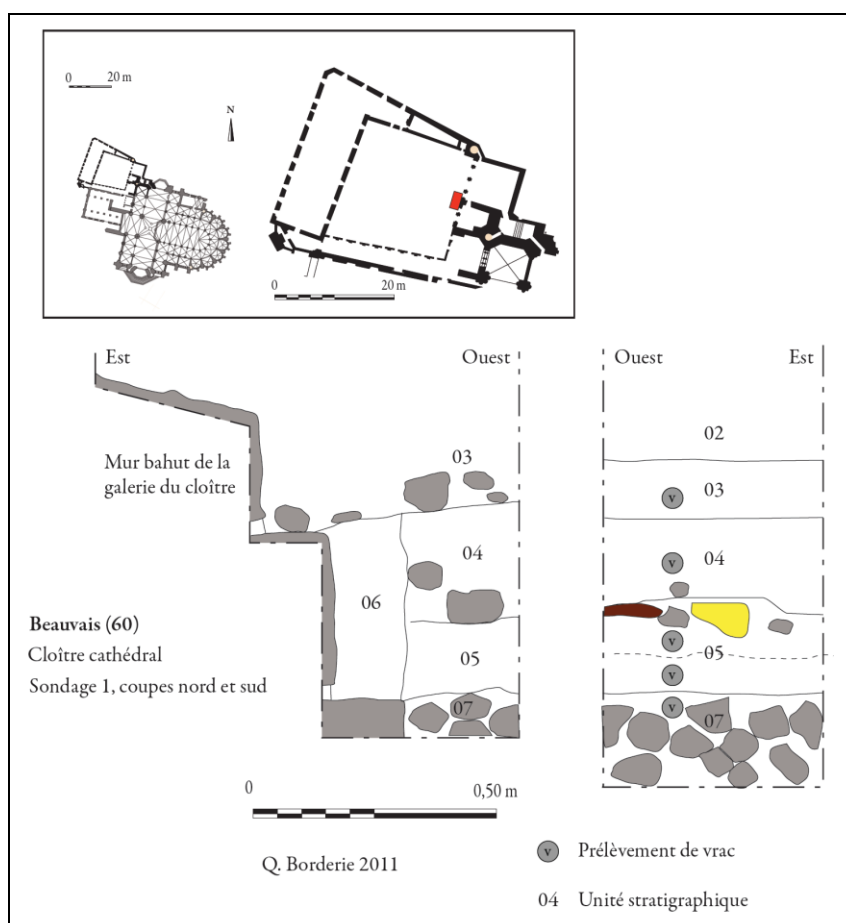


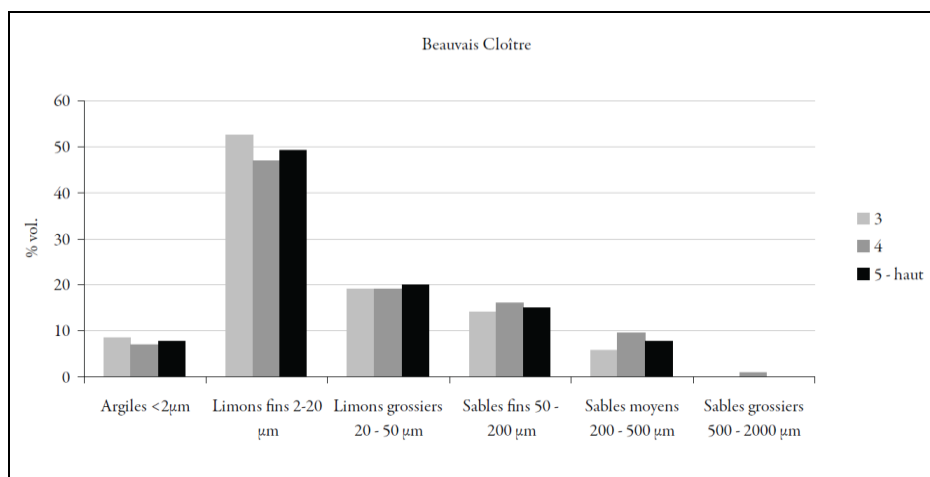
Figure 67 - Cloître cathédral (Beauvais) : Localisation du sondage et relevé des coupes stratigraphiques.

### *Analyses granulométriques et physico-chimiques*

Comme la plus grande part des terres noires étudiées, la texture des unités du cloître cathédral de Beauvais est surtout limoneuse. La part des limons fins est particulièrement importante.

	Sans MO		
	Argiles	Limons	Sables
3	8,51	71,56	19,94
4	6,94	66,16	26,88
5 haut	7,81	69,35	22,84

Tableau 65 - Cloître cathédral (Beauvais) : Analyse granulométrique.



**Figure 68 - Cloître cathédral (Beauvais) :** Diagramme de texture en six classes granulométriques

Les limons fins présentent une part très importante pour toutes les US (US 3, 4 et 5 - haut). Cette part importante des limons est la plus importante admise dans cette étude.

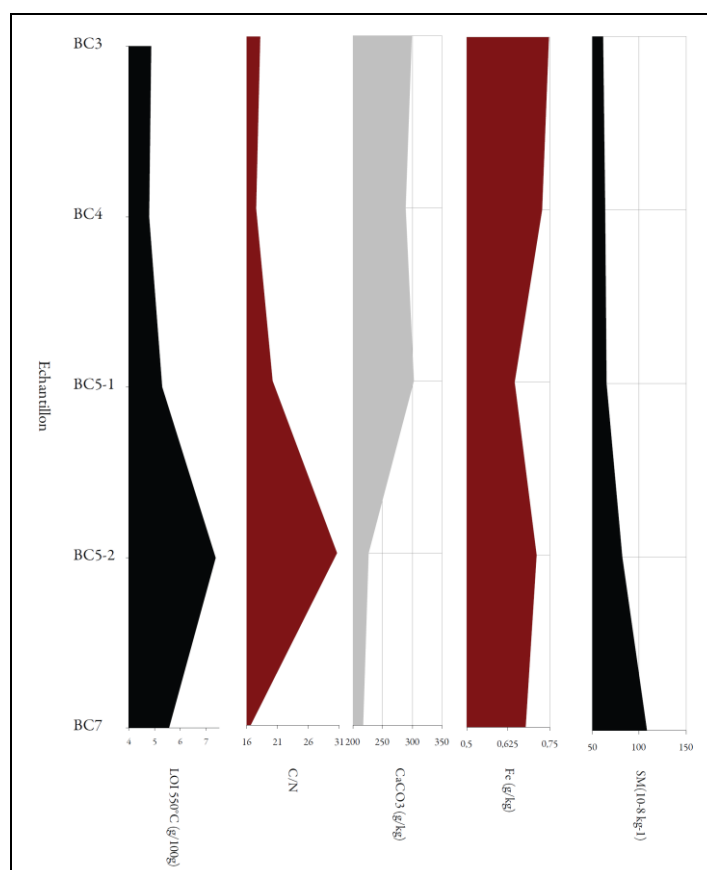


Figure 69 - Cloître cathédral (Beauvais) : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	MO (g/kg)	CaCO3 (g/kg)	Fe (g/kg)	SM (10 <sup>3</sup> kg <sup>-1</sup> )
BC3	4,88	16,3	0,894	18,2	28,2	299	<b>0,747</b>	61,56
BC4	4,79	15	0,853	17,6	25,9	289	0,727	64,05
BC5-1	5,29	17,7	0,877	20,2	30,6	<b>303</b>	0,644	65,66
BC5-2	<b>7,38</b>	<b>25,6</b>	0,833	<b>30,7</b>	<b>44,3</b>	226	0,71	82,03
BC7	5,57	16,7	<b>0,998</b>	16,7	28,8	217	0,677	<b>108,72</b>

Tableau 66 - Cloître cathédral (Beauvais) : Analyses physico-chimiques.

Compte tenu des informations relativement limitées livrées par ce sondage, il est impossible d'interpréter les dépôts et transformations des terres noires en matière de fonctionnalité de l'espace. Ces observations offrent néanmoins un point de comparaison avec les stratifications mises au jour lors de l'opération de la Chapelle et de la Galerie nationale de la tapisserie, à proximité.

### 5.2.2. L'opération de la Chapelle

Lors de l'opération archéologique dite de « la Chapelle » (Lefevre 2007\*, Lefevre 2008\*), des terres noires ont été mises au jour et étudiées en six secteurs : la zone 1 et les sondages 1 à 5, localisés sur la figure suivante :

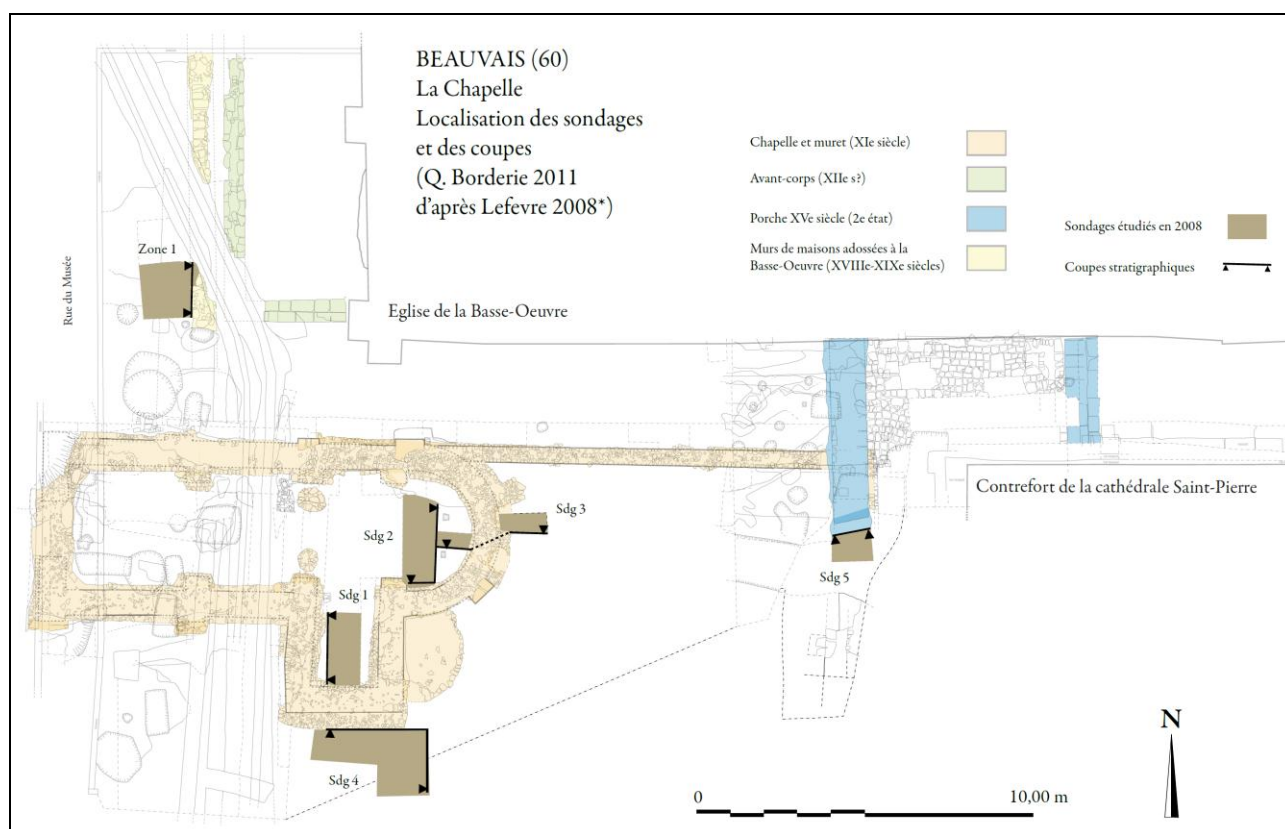


Figure 70 - La Chapelle (Beauvais) : Localisation des sondages étudiés (d'après Lefevre 2008\*).

#### 5.2.2.1. La zone 1

Les observations stratigraphiques faites dans la zone 1 sont situées dans un des sondages profonds réalisés lors des fouilles de 1965-1985, devant la façade ouest de l'église de la Basse-Œuvre. Les unités observées sont rapprochées par E. Chami de celles observées dans le chœur de la chapelle (Chami 1975\* : 45)

Des niveaux de terres noires (US 118) ont été observés dans le sondage profond de la zone 1, sous une série de niveaux liés notamment à la construction de l'avant-corps de l'église Notre-Dame-de-la-Basse-Œuvre. Ces terres noires recouvrent une fosse également remplie de terres noires. Les conditions d'accès au fond du sondage étant très délicates, l'étude a été réduite à quelques observations sommaires. Il a été possible de constater deux ensembles superposés. Les

0,10 m inférieurs (118-5) sont plus massifs et admettent un pendage important vers le sud, tandis que les 0,20 m supérieures sont constitués d'une succession de quatre unités à masse fine grenue et très bioturbées (118-1 à 118-4).

US	Texture Appréciée sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur
118-1	<b>Sablo-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact et friable	<b>Grenue</b> à coprogène bioturbé	Fins <b>chenaux</b> , trans- agrégats, court et sans orientation privilégiée	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
118-2	<b>Sablo-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact et friable	<b>Grenue</b>	Rares <b>cavités</b> , trans- agrégats Petites <b>fissures</b> courtes.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
118-3	<b>Sablo-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact et friable	<b>Grenue</b> à coprogène. Très agrégé	Rares petites <b>fissures</b> courtes	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/2
118-4	<b>Sablo-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact et friable.	<b>Grenue</b> à grumeleuse, coprogène	Quelques <b>cavités</b> , trans- agrégats. Rares <b>vésicules</b> fines	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
118-5	<b>Argilo-sableuse</b> Très plastique, résistant au pétrissage, adhérent, compact et peu friable	<b>Massive</b>	Rares <b>chenaux</b> fins, trans- agrégats, longs et sans orientation privilégiée	Quelques racines pourries sans orientation privilégiée.	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3

Tableau 67 - La Chapelle (Beauvais), zone 1 : Description archéo-pédologique des unités.

#### 5.2.2.2. Le sondage 1

Le sondage 1 se situe dans le transept de la chapelle du XI<sup>e</sup> siècle. Les observations de terres noires ont été faites dans la partie orientale du sondage profond des fouilles de 1965-1985.

#### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

La fouille stratigraphique fine a été réalisée sur les niveaux situés au fond du sondage des fouilles de 1965-1985, depuis la côte 68,00 m NGF, jusqu'à 67,20 m NGF. Les observations en coupe on été faites sur la section est du sondage.

Neuf unités ont été identifiées, en concertation avec l'archéologue responsable de l'opération. Les surfaces indurées et les cailloutis étaient plus aisément perceptibles lors de la fouille, notamment dans les unités 703 et 704.

Le niveau supérieur des terres noires, l'US 708, très compact, est d'une épaisseur moyenne de 0,06 m. Cette unité recouvre en quelques endroits les fondations du transept de la chapelle du XI<sup>e</sup> siècle. Elle surmonte également, dans toute l'emprise du sondage, un lit discontinu de mortier jaune pulvérulent et similaire à celui utilisé dans les maçonneries de la chapelle. Elle ne contient quasiment aucun constituant grossier mais de nombreux nodules de ce mortier jaune.



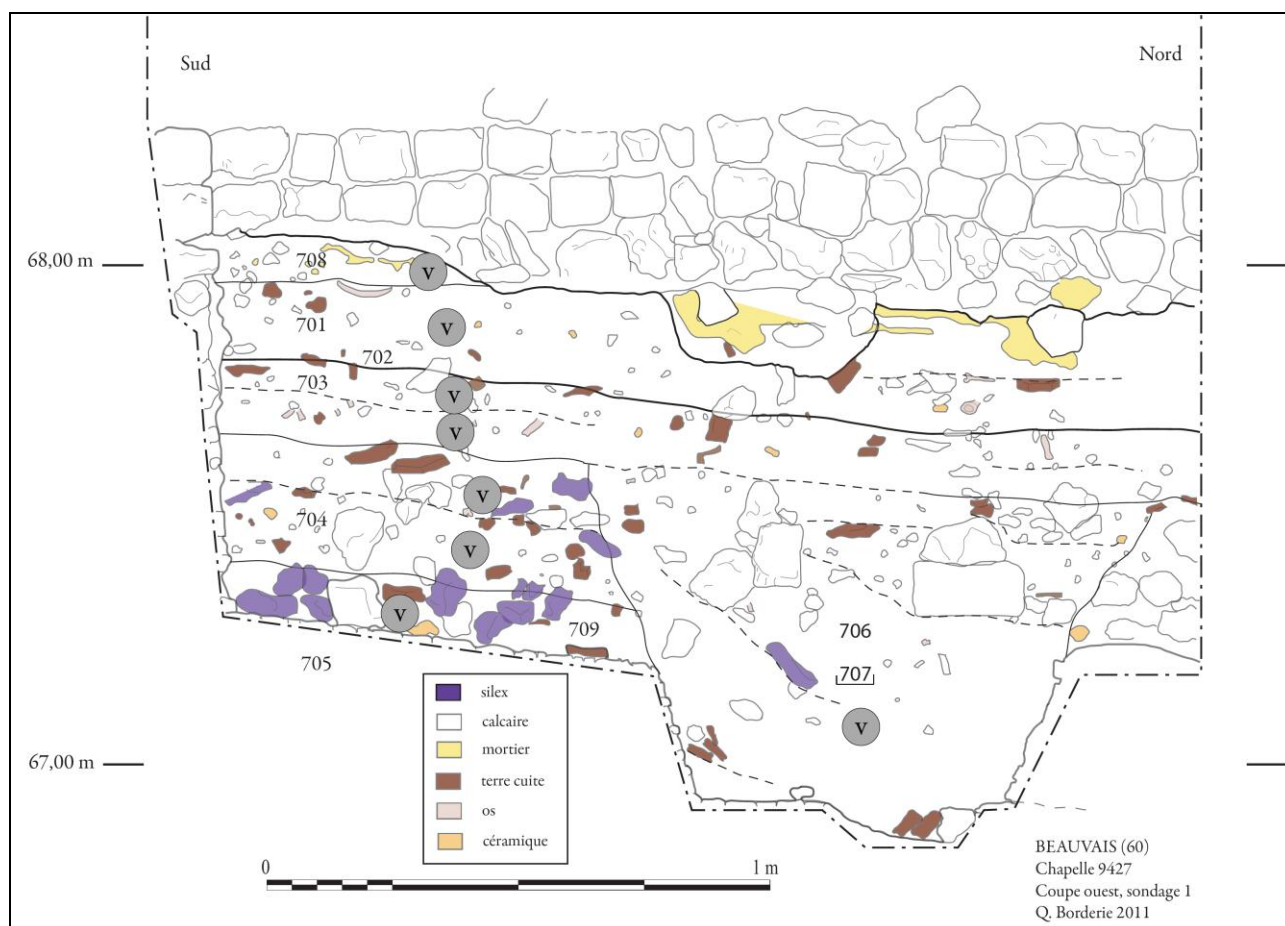


Figure 71 - La Chapelle (Beauvais) sondage 1 : Relevé de coupe stratigraphique et localisation des prélèvements.

L'unité sous-jacente, 701 est un niveau de terres noires moins compact et plus sombre et plus épais que 708, comprenant de nombreux nodules de craie, des ossements animaux, des cailloux calcaires et des nodules de terre rubéfiée, mais dont la taille dépasse rarement 0,04 m de diamètre.

Les unités de terres noires 703 et 704, respectivement d'environ 0,15 et 0,25 m de puissance, sont plus claires et contiennent davantage de charbons grossiers. Il a été trouvé ce qui peut être interprété comme un trou de piquet dans l'US 703, et une grosse pierre calcaire dans 704, au milieu d'un alignement de moellons. L'US 704 contient davantage de matériaux grossiers, il est moins compact que 703.

Les interfaces entre les unités 701 et 703, entre 703 et 704, et entre 704 et 709 sont marquées par de fins niveaux très sombres et très indurés d'environ 0,02 m d'épaisseur. Ils sont parfois identifiables sur l'ensemble de l'emprise du sondage et matérialisés ponctuellement par de petits cailloutis (US 702), mais ils sont plus généralement observables de manière diffuse.

L'unité observée la plus profonde (US 709) est un entassement de moellons de silex et de calcaire. Elle repose sur une surface indurée très compacte, constituée de terres cuites concassées,

de cailloux calcaires et de mortier (US 705). Cette surface très indurée est recoupée par le creusement 707, dont le remplissage 706 est constitué de terre brune, sombre et très organique, contenant de nombreux fragments de tuile et peu de faune.

Comme le synthétise le tableau suivant, les unités observées présentent sur le terrain une texture relativement similaire, tandis que la structure varie entre des unités massives (US 701), des unités très bioturbées (US 706) et des unités qui alternent verticalement des plages massives et des plages très bioturbées (US 703 et 704). La couleur des terres noires est relativement homogène, allant de 10 YR 2/1 à 10 YR 3/2. Seule la partie inférieure de l'US 703 se différencie relativement bien, car elle admet une couleur plus claire à teinte orangée sombre.

L'unité 702, ainsi que le sommet de l'unité 703, présentent des lits très fins horizontaux et des fissurations sub-verticales fines, observables uniquement en partie sud du sondage.

US	Texture Appréciée sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur
701	<b>Limono-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact et friable	<b>Massive</b>	Nombreuses <b>vésicules</b> fines intra-agrégats Rares <b>chenaux</b> subverticaux, trans-agrégats, de quelques cm	Absence	<b>Brun noir</b> 10 YR 3/2
703h	<b>Limono-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact et friable	<b>Massive à grenue</b> bioturbé	Nombreuses <b>vésicules</b> fines intra-agrégats Rares <b>chenaux</b> subverticaux, trans-agrégats, de quelques cm	Absence	<b>Brun noir</b> 10 YR 3/1
703b	<b>Limono-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact et friable	<b>Massive à grumeleuse</b> , coprogène bioturbé	Nombreuses grosses <b>cavités</b> trans-agrégats Nombreux <b>chenaux</b> trans-agrégats, de quelques cm. Rares <b>fissures</b> subverticales fines et courtes	Rares petites racines actuelles	<b>Brun noir</b> 10 YR 3/1 à <b>brun orangé sombre</b> 7.5 YR 3/4
704h	<b>Limono-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact et friable	<b>Massive à grenue</b>	Nombreuses <b>vésicules</b> fines intra-agrégats Rares <b>chenaux</b> subverticaux, trans-agrégats, de quelques cm	Rares petites racines actuelles	<b>Brun noir</b> 10 YR 3/1
704b	<b>Limono-argileuse</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact et friable	<b>Massive à grumeleuse</b> , coprogène bioturbé, très agrégé	Nombreux <b>chenaux</b> trans-agrégats, de quelques cm. Nombreuses <b>vésicules</b> fines intra-agrégats	Rares petites racines subverticales actuelles	<b>Brun noir</b> 10 YR 2/1

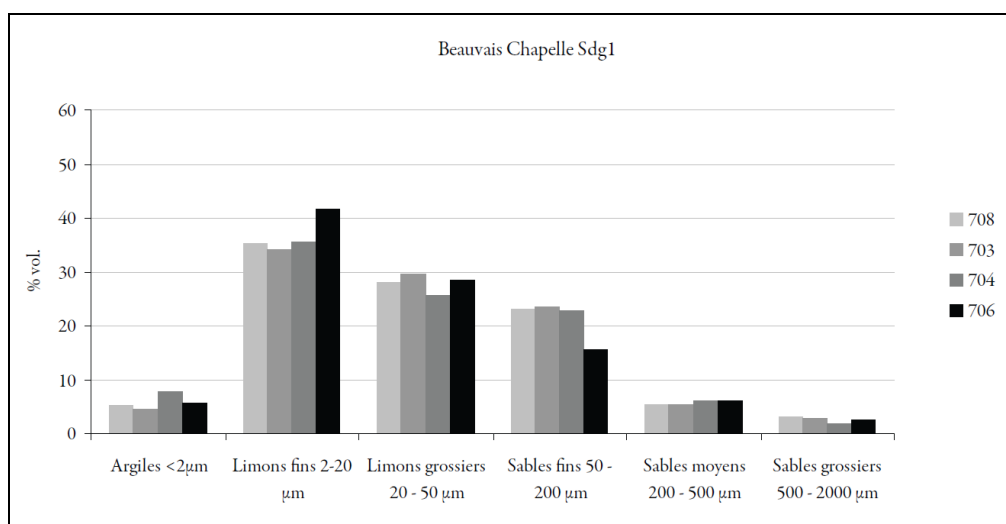
Tableau 68 - La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Description archéo-pédologique.

### *Analyses physico-chimiques*

Les unités du sondage 1 de la Chapelle (Beauvais) ont une texture limono-sableuse, avec un mode principal sur les limons fins. Cette texture est similaire à celle de la plus grande part des unités du *corpus*. Toutefois, les unités du sondage 1 présentent aussi une part importante de sables moyens et grossiers. L'US 706 admet davantage de limons fins (41,59 %) que les unités sus-jacentes (35,34 % pour l'US 708, 34,15 % pour l'US 703, et 35,49 % pour l'US 704). Cette plus grande quantité de particules limoneuses peut être liée à la nature du dépôt, comme par exemple à la présence de nombreux charbons fins.

	Sans MO			Avec MO		
	Argiles	Limons	Sables	Argiles	Limons	Sables
BC-708	5,18	63,32	31,49	2,02	79,75	18,22
BC-703	4,40	63,88	31,78	1,83	74,95	23,22
BC-704	5,87	58,49	35,64	2,11	67,36	30,53
BC-706	5,75	70,01	24,20	2,41	76,27	21,33

**Tableau 69 - La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Analyse granulométrique.**  
Les terres noires sont limono-sableuses.



**Figure 72 - La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Diagramme de texture en six classes granulométriques.**  
Les limons fins présentent une part importante, ainsi que les limons grossiers et les sables fins.

Les analyses physico-chimiques ont également porté sur l'unité 709, en contact avec le sommet des entassements de matériaux de construction antiques, et principalement constitués de moellons de silex et de calcaire.

Les US 708 et 701, postérieures aux fondations de la chapelle, admettent moins de carbone organique que les autres unités (11,2 et 11,8 g/kg). En revanche, le remplissage 706 de la fosse admet davantage de carbone organique (12,8 g/kg). Ces différences sont toutefois relativement minimales.

L'unité 709 admet quant à elle davantage de carbonates (308 g/kg). Ceci est peut-être à rapprocher du fait qu'elle est en partie constituée de moellons de calcaire. De même, les taux importants de carbonates des unités 708 et 701 peuvent être liés à la présence de mortier entrant dans la construction de la chapelle.

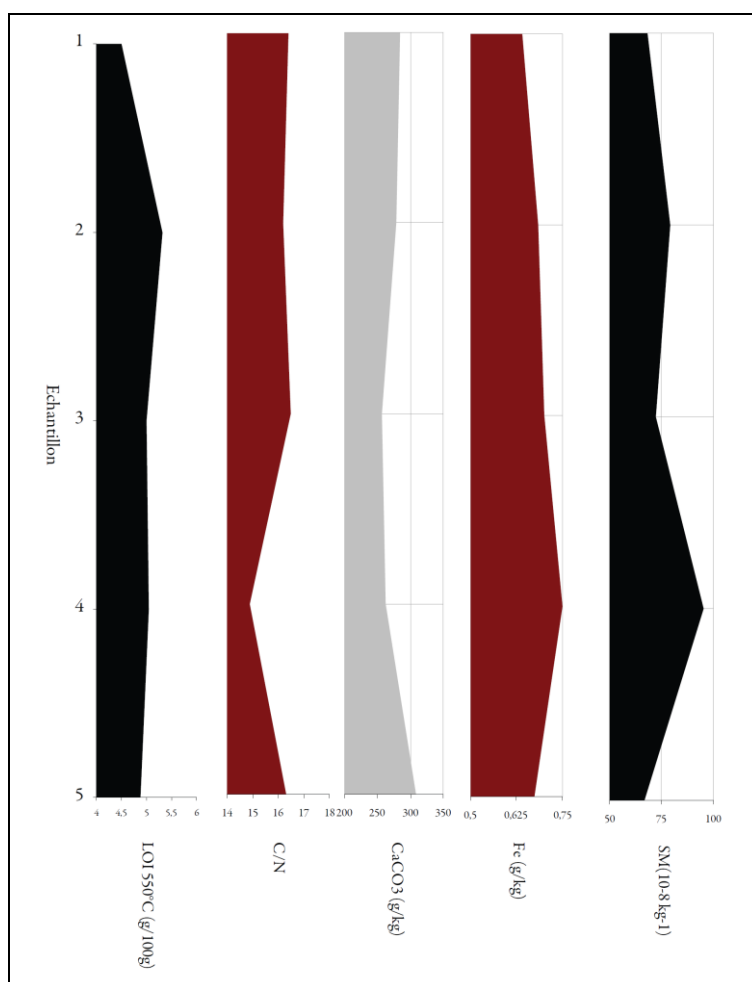


Figure 73 - La Chapelle (Beauvais) sondage 1 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	MO (g/kg)	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	Fe (g/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
708	4,5	11,2	0,684	16,4	19,4	284	0,641	68,08
701	5,32	11,8	0,73	16,2	20,5	278	0,684	79,04
703	5	12	0,728	16,5	20,7	257	0,701	72,34
706	5,04	12,8	0,86	14,9	22,2	262	0,75	95,25
709	4,88	12,3	0,756	16,3	21,3	308	0,673	66,79

Tableau 70 - La Chapelle (Beauvais) sondage 1 : Analyses physico-chimiques.

### *Propositions d'interprétations*

Il est difficile d'envisager les modes de formation des terres noires du sondage 1 uniquement à la lumière des analyses archéo-pédologiques et physico-chimiques. Toutefois, quelques tendances peuvent être esquissées.

La bioturbation est particulièrement importante pour les parties inférieures des unités 703, 704 et le remplissage 706 de la fosse 707. Les structures de l'unité 702 et du sommet de

l'unité 703, très massives et fissurées, pourraient être interprétées comme étant liées à un important tassement.

#### *Dépôts*

Compte tenu de la superposition sub-horizontale des unités, la dynamique des dépôts pourrait correspondre à celle d'apports rythmés, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, voire plus fins. Toutefois, la possibilité d'éventuelles érosions, bien qu'elles n'aient pas été perçues, reste envisageable. La présence très importante dans l'unité 709 de matériaux très grossiers, ainsi que d'un taux de carbonates plus élevé, suggère d'attribuer une dynamique de dépôt différente à cette unité. Bien qu'elle surmonte des entassements plus compacts de matériaux de construction antiques (US 705), elle pourrait en constituer la partie sommitale, partiellement remaniée par les creusements (fosse 707) et la bioturbation. Cette hypothèse est alimentée par l'observation ponctuelle, au sommet de l'US 709, de surfaces indurées.

L'unité 705 pourrait correspondre au niveau supérieur des « couches de destruction » identifiées et décrites par E. Chami. Son sommet, situé autour 67,25 m NGF, comme sa nature, semblent cohérents avec ceux observés entre 1965 et 1985, à partir de 67,18 m NGF (Chap. 3.2.3.3. et Chami 1975\*).

#### *Activités*

La présence de surfaces indurées dans les unités 702, 703 et 704 ainsi qu'au sommet de 709, parfois caillouteuses, et de plages très bioturbées, laisse envisager un piétinement hétérogène, lié sans doute à une fréquentation variable des espaces.

Les traces des planches d'un « édifice précaire », sur les parois du sondage dans le transept sud qui sont évoquées par E. Chami (1975\* : 39), n'ont pas pu être observées. Cela est peut-être dû aux difficultés à localiser les observations des fouilles de 1965-1985 ou à une dégradation des parois du sondage.

Cependant, les unités supérieures des terres noires (US 708 et 701) pourraient être rapprochées des niveaux reconnus en 1973 dans le chœur de la chapelle. Ces niveaux contenaient en effet du mortier jaune pulvérulent similaire à celui utilisé dans les maçonneries de la chapelle (Chami 1975\* : 48-49). L'interprétation des US 708 et 701 est toutefois peu aisée. Ces sédiments pourraient être, en partie, apportés pour égaliser le plancher intérieur de la chapelle, en vue de l'installation d'un revêtement. Ils pourraient également avoir été accumulés de manière moins volontaire pendant les différentes étapes du chantier, par rejets ponctuels liés à la fréquentation et à l'occupation des lieux, comme à la gestion des déblais des différents creusements (fondations).

#### 5.2.2.3. Le sondage 2

Le sondage 2 se situe à la croisée du transept et de la nef de la chapelle du XI<sup>e</sup> siècle, il correspond à la partie ouest du sondage profond 10-E des fouilles de 1965-1985. L'attention a surtout été portée sur les niveaux de terres noires profonds.

La datation au radiocarbone<sup>72</sup> d'un charbon de bois provenant de l'unité stratigraphique 719 est en cours.

### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

La fouille stratigraphique fine a été réalisée sur les niveaux situés au fond du sondage des fouilles de 1965-1985, depuis la côte 67,20 m NGF, jusqu'à 66,90 m NGF. Les observations en coupe ont été faites sur la section ouest et sud du sondage. Treize unités ont été identifiées.

Les niveaux supérieurs des terres noires (US 711, 712, 713, 714, 715, 716, 731) admettent un pendage du nord vers le sud. L'unité 711 contient des nodules de mortier jaune sableux et pulvérulent, similaire à celui utilisé dans les maçonneries de la chapelle. Dans les unités 712, 713 et 714, des concentrations horizontales de charbons de bois et de nodules de calcaire infra-centimétriques ont été observées, tandis que les unités 715 et 731 admettent davantage de constituants très grossiers. L'unité 716 se distingue nettement des autres par son aspect plus sombre, l'importante quantité de nodules de craie fine et son aspect très organique au toucher : le sédiment marque beaucoup les mains. Enfin, l'unité 726 se différencie des autres par sa coloration plus claire et sa masse fine d'apparence plus homogène.

Les niveaux inférieurs des terres noires (US 717 et 719) sont beaucoup plus épais et paraissent plus homogènes et similaires. Ils peuvent toutefois être différenciés et présentent des variations internes. La partie supérieure de l'unité 717 admet davantage de fragments calcaires tandis que sa partie inférieure est plus compacte et sableuse que l'unité sous-jacente (US 719). Celle-ci semble très bioturbée et comporte moins d'éléments grossiers que 717. Sa partie inférieure, au contact avec les deux gros blocs calcaires taillés, est constituée de très nombreux graviers sans masse fine. Un tesson, probablement de la période mérovingienne, a été recueilli dans cette unité. Dans la partie sud du sondage, l'unité 719 laisse place à un entassement de matériaux grossiers de 0,25 m d'épaisseur comprenant des tessons de céramique et de nombreux charbons (US 721). Cet entassement est surmonté d'un niveau fin et induré (US 718), qui présente de nombreux tessons et terres cuites à plat en son sommet ainsi que des nodules de mortier sableux rosâtres à inclusion de fragments fins de tuiles.

Les niveaux les plus profonds (US 724 et 725) sont constitués d'entassements compacts de matériaux de construction antiques. Le sommet de l'unité 724 est à la même altitude que les deux gros blocs de calcaire taillés mis au jour au sud du sondage. L'unité 725 présente à son sommet des tessons de céramique antique, disposés horizontalement. Elle est constituée de moellons calcaires et contient de nombreux nodules argilo-sableux jaunes, souvent rubéfiés, dans une masse fine brun clair. La fosse 722 recoupe les unités 719 et 724. Elle contient de gros moellons de calcaire, de nombreuses tuiles et tessons.

---

<sup>72</sup> Financement Artemis, avec le soutien du SRA Picardie

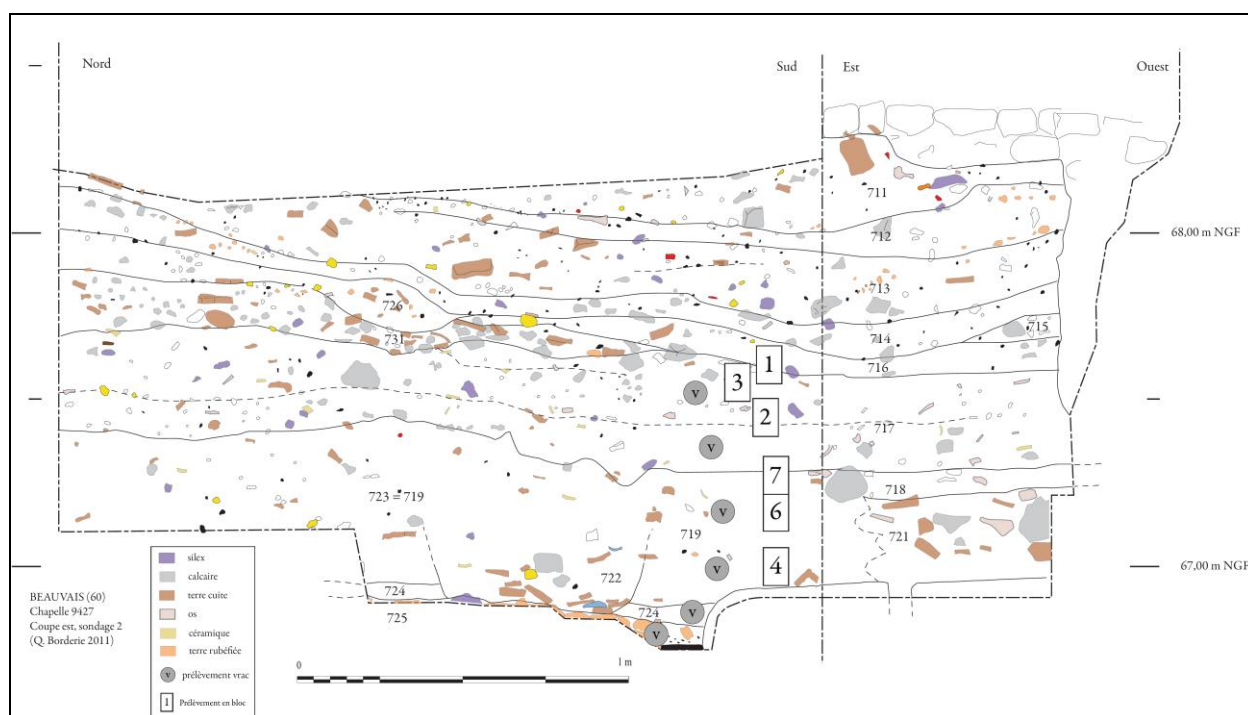


Figure 74 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Relevé de coupe stratigraphique et localisation des prélèvements.

US	Texture Appréciée sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
712	<b>Limono-sableux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et peu friable.	<b>Massive</b> à grumeleuse.	Fines <b>vésicules</b> intra- agrégats. Quelques <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	
713	<b>Limono-sableux</b> Plastique et résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et peu friable.	<b>Massive</b> à grumeleuse. Coprogène	Fines <b>vésicules</b> intra- agrégats. Quelques <b>cavités</b> . Quelques fines <b>fissures</b> subverticales.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	
714	<b>Sablo-limoneux</b> Peu plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et peu friable.	<b>Massive</b> à grumeleuse. Coprogène	<b>Chenaux</b> sub-verticaux. Fines <b>vésicules</b> intra- agrégats. Quelques grosses <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	
715	<b>Sablo-limoneux</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, compact, et peu friable.	<b>Massive</b> à grenue.	Petites <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	
716	<b>Argilo-sableux</b> Très plastique, résistant au pétrissage, très adhérent, compact et non friable.	<b>Massive</b>	Quelques fines <b>vésicules</b> .	Absence	<b>Noir</b> 10 YR 2/1	1
717	<b>Argilo-sableux</b> Très plastique, résistant au pétrissage, très adhérent, compact et non friable.	<b>Massive</b> à grumeleuse. Coprogène	Quelques fines <b>vésicules</b> intra- agrégats. Quelques <b>chenaux</b> sub-verticaux.	Fines racines pourries sans orientation privilégiée.	<b>Brun noir</b> 10 YR 2/2	1, 2 et 3
719 haut	<b>Sablo-argileux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et non friable.	<b>Grumeleuse</b> Rares plages massives. Coprogène	Quelques gros <b>chenaux</b> long et sub-verticaux. Quelques grosses <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun noir</b> 10 YR 2/2	7 et 6
719 bas	<b>Sablo-argileux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et friable.	<b>Grenue</b> Rares plages massives.	Quelques gros <b>chenaux</b> long et sans orientation privilégiée. Quelques <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun noir</b> 10 YR 2/2	4

Tableau 71 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Description pédologique des unités.

Les unités supérieures (US 711 à 715) admettent sur le terrain une texture limono-sableuse à sablo-limoneuse, tandis que les unités inférieures (US 716, 717 et 719) semblent plus argileuses. L'activité des lombrics est attestée dans l'ensemble du profil par la présence de turricules caractéristiques. Ils sont davantage présents dans les unités inférieures 717 et 719, surtout à l'aplomb de la fosse 722.

La majorité des unités admet une importante plasticité, voire une certaine adhérence (US 716 et 717).

### *Analyses physico-chimiques*

Afin d'affiner la perception des variations de la texture et des caractères physico-chimiques des unités épaisses, deux prises d'échantillons ont été faites dans les unités épaisses 717 et 719, en partie haute et en partie basse.

	Sans MO			Avec MO		
	Argiles	Limons	Sables	Argiles	Limons	Sables
716	4,35	63,85	31,77	1,55	73,64	24,81
717 haut	4,26	64,05	31,68	1,75	80,67	17,58
717 bas	4,14	75,08	20,77	1,73	82,04	16,23
719 haut	3,74	66,49	29,76	1,60	75,05	23,34
719 bas	4,71	64,35	30,92	1,68	76,03	22,29
724	4,746	71,02	24,18	1,40	81,83	16,77
725	4,35	72,38	23,26	1,61	85,05	13,34

Tableau 72 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : texture des unités  
Les terres noires sont limono-sableuses.

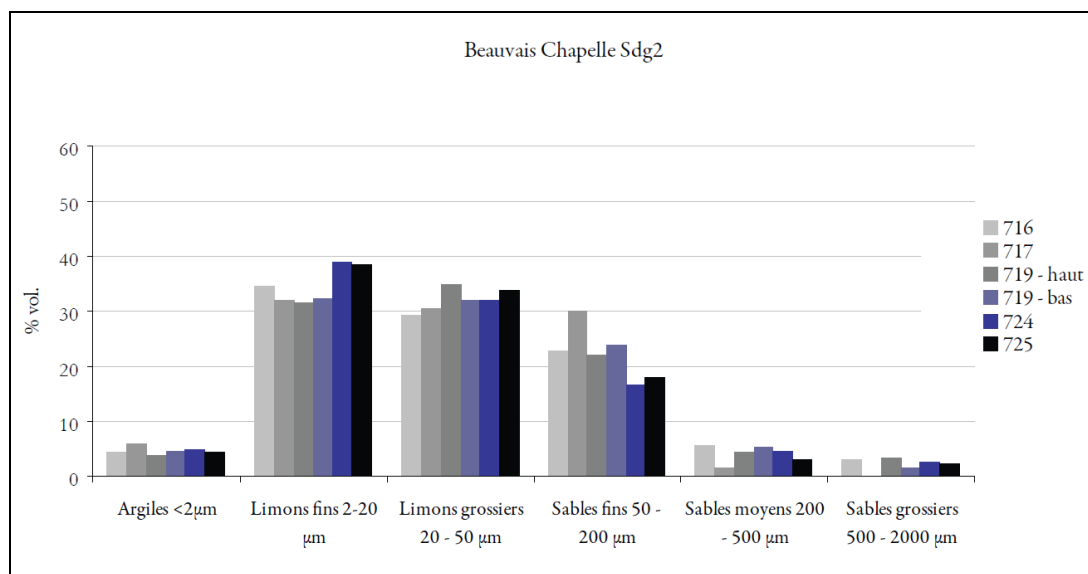


Figure 75 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Diagramme de texture en six classes granulométriques  
Les limons fins et grossiers présentent une part importante.



Les unités du sondage 2 présentent toutes une texture limono-sableuse, avec une part quasiment similaire de limons fins et grossiers. L'US 717 présente davantage de sables fins que les autres unités, les US 724 et 725 davantage de limons fins et moins de sables fins. Contrairement à la texture appréciée sur le terrain, la part des argiles est très faible. Elle ne peut expliquer le caractère plastique des unités.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	Fe (g/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
716	6,29	21,7	0,856	25,3	37,5	239	0,618	74,04
717 haut	6,51	18,3	1,18	15,5	31,6	254	0,686	67,64
717 bas	6,53	17,6	1,18	15	30,4	233	0,67	76,84
719 haut	5,6	16	0,959	16,6	27,6	216	0,728	91,58
719 bas	5,76	16,6	0,934	17,8	28,8	195	0,724	105,50
724	-	-	-	-	-	-	-	90,36
725	-	-	-	-	-	-	-	98,65

Tableau 73 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Analyses physico-chimiques.

Les analyses physico-chimiques permettent de constater la part très importante des matières organiques dans les unités 716 et 717 (perte au feu, carbone organique). Dans l'unité 716, plus sombre et adhérente que les autres, la matière organique apparaît comme moins évoluée (C/N : 21,7). Les carbonates sont plus importants en partie supérieure, tandis que le fer et la susceptibilité magnétique sont plus importants en partie inférieure.

### *Micromorphologie*

Six prélèvements non perturbés ont été réalisés sur la partie basse de la coupe stratigraphique ouest. Ils ont été localisés de manière à étudier plus finement la transition entre les US 716, 717 et 719, ainsi que la nature des terres noires en contact avec le gros bloc de calcaire taillé.

Les observations à l'œil nu des lames permettent de confirmer le caractère bioturbé de l'ensemble de la stratification, déjà perçu sur le terrain.

Les terres noires sont constituées de limons poussiéreux (végétaux et charbons micro-fragmentés) très brun et de sables fins aux proportions équivalentes des quartz, silice et de calcaire. Le caractère très carbonaté est observable par une intense ponctuation de la masse fine (LPA).

L'organisation biologique semble principalement attribuable aux lombrics et aux enchytréides. Cette organisation est caractérisée par des plages d'entassement d'agrégats mamelonnés de quelques centaines de micromètres de diamètre, associés à des plages très ouvertes d'entassement d'agrégats fins, de quelques dizaines de micromètres de diamètre. Des bionodules carbonatés, pouvant être produits par les lombrics (Canti 2003), sont aussi observables sur l'ensemble de la stratification.

Malgré cette intense bioturbation, des organisations sub-horizontales sont également observables sur toutes les lames minces. Elles sont constituées d'alignements de constituants fins ou grossiers, associés à des limites nettes entre des plages plus massives et des plages plus ouvertes.

Enfin, les mortiers et les calcaires semblent davantage altérés en partie inférieure (lames minces 6 et 4) de même que les revêtements et hyporevêtements poussiéreux se trouvent en plus grande quantité et sont plus prononcés, comparativement à la partie supérieure (lame mince 1, 2 et 3).

US	UMS	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
716		Porphyrique à enaulique Superposition de plages massives et de plages plus ouvertes	Très nombreux charbons fins Nombreux fragments de silice fondue, d'os Agrégats phosphatés	Dépôt progressif Rejets d'activités artisanales ou domestiques
717	haut	Comme ci-dessus Organisations sub-horizontales (Annexe 62)	Nombreux fragments de silice fondue, d'os Agrégats phosphatés	Dépôt progressif Rejets d'activités artisanales ou domestiques
	bas	Structure d'entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides Porosité fissurale et racinaire	Fragments de silice fondue, d'os Agrégats phosphatés	Dépôt progressif Rejets d'activités artisanales ou domestiques Horizon de surface, structuration biologique faible
719	haut	Porphyrique à enaulique Superposition de plages massives et de plages plus ouvertes	Coprolithes (parfois avec phytolithes) Fragments de céramiques plus grossiers que ci-dessous	Dissolution des mortiers de chaux par la circulation de solutions, abandon des aménagements gallo-romains et structuration d'un horizon de sub-surface
	bas	Porphyrique à enaulique. Très ouverte (surtout au contact avec le bloc calcaire sous jacent) (Annexe 59) Superposition de plages massives et de plages plus ouvertes	Agrégats roulés très carbonatés, parfois revêtus d'argiles carbonatés Quelques os (un os de poisson) grossiers en position sub-horizontale Fragments de silice fondue, de verre (Annexe 60), des agrégats phosphatés (un coprolithe avec des phytolithes) Fragments de mortiers	

Tableau 74 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Analyse micromorphologique.

L'unité stratigraphique inférieure (US 719) semble être le résultat d'accumulations progressives de rejets en espaces extérieurs et peu fréquentés, comme tend à le signaler la superposition de plages massives et de plages plus ouvertes et la richesse des constituants fins. De plus, elle semble avoir davantage subi les phénomènes météoriques (percolation d'eau) et la structuration biologique, que les unités sus-jacentes (US 717 et 716). Ceci est corroboré par les taux plus faibles de carbonates et plus importants de fer, à mettre en relation avec les ferruginisations observées en lame mince. La structure très ouverte de la partie inférieure de l'US 719 peut résulter d'une activité particulièrement dense des lombrics et des enchytréides, stoppés par la surface impénétrable du bloc calcaire (Canti 2003, Capowiez *et al.* 2011).

Les unités sus-jacentes 717 et 716 semblent aussi admettre un mode de dépôt progressif, comme tend à le signaler la superposition de plages massives et de plages plus ouvertes. Ces

dépôts peuvent être des rejets d'activités liées au feu ou à la consommation. Parmi les micro-constituants figurent en effet de nombreux fragments de silice fondue, d'os ainsi que des agrégats phosphatés. Ces deux unités se différencient également des autres niveaux par des teneurs importantes en matière organique.

Les unités sus-jacentes 731, 726, 714, 713 et 712 sont moins bioturbées et paraissent plus massives que les niveaux inférieurs, excepté 713 qui admet des variations et des organisations sub-horizontales internes importantes. Pour E. Chami (1975\* : 32) « les remblais rencontrés jusqu'à 1,00 m de profondeur constitués essentiellement de terre noire » proviendraient de niveaux plus profonds, exhumés lors du creusement des tranchées de fondation des murs du bas-côté sud de la Basse Œuvre. Ces niveaux antérieurs à la construction de la chapelle, admettent en effet un pendage vers le sud. Toutefois, E. Chami (1975\* : 33) indique que ces niveaux de 0,40 m de puissance surmontent aussi les quatre « sols » superposés, attribués aux niveaux de construction de la Basse-Œuvre. L'antériorité du creusement des fondations, relativement au dépôt des « sols » de construction, suggérerait alors soit une gestion importante des déblais, soit un laps de temps indéterminé entre la construction de la Basse-Œuvre et celle de son bas-côté sud. Ces niveaux supérieurs des terres noires pourraient également admettre un mode de dépôt moins massif.

Enfin, l'unité supérieure 711 est à rapprocher des unités 701 et 708 du sondage 1. Son aspect compact et massif, et le fait qu'elle contienne des lentilles et nodules du même mortier que celui des maçonneries de la chapelle, tendent à l'interpréter comme un dépôt contemporain de la construction de la chapelle, peut-être un apport pour égaliser le plancher ou bien résultant d'accumulations formées au cours du chantier.

#### 5.2.2.4. Le sondage 3

Le sondage 3, d'une taille très réduite (1 m x 0,50 m), a été ouvert au chevet de la chapelle afin d'étendre, à l'extérieur de l'édifice, les observations faites dans le sondage 2.

#### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

La fouille a été pratiquée sur une emprise très réduite, se limitant aux niveaux supérieurs des terres noires. Quatre unités stratigraphiques superposées ont ainsi pu être identifiées.

L'unité supérieure (US 727) admet une masse plus claire et davantage de constituants fins. L'interface entre les deux unités sous-jacentes (US 728 et 729) est matérialisée par un niveau plus induré sur lequel le mobilier repose à plat. L'unité inférieure (US 730) est caractérisée par une quantité très importante de matériaux très grossiers.

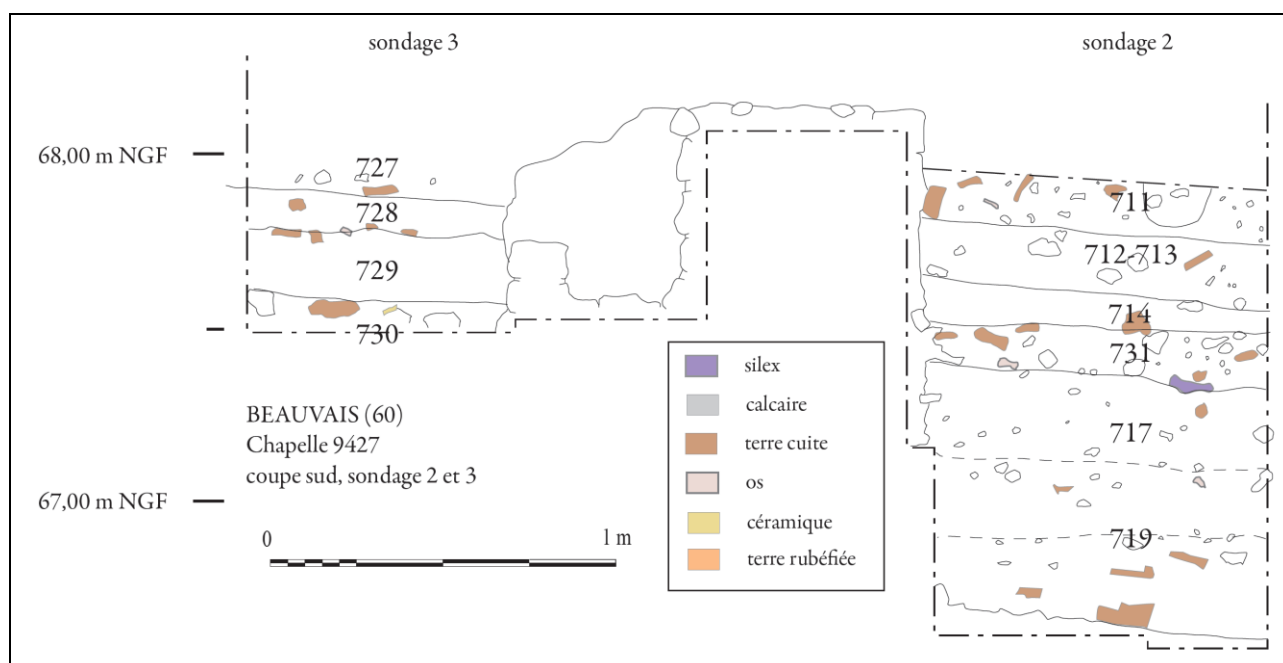


Figure 76 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 et 3 : Relevé des coupes stratigraphiques sud.

La taille réduite du sondage ne permet pas de proposer des interprétations en termes de processus de transformation et de dépôts, on constate la présence d'une surface indurée, sur laquelle les constituants grossiers reposent à plat. Cette information aurait toutefois profité d'observations plus larges. La présence, vers 67,50 m NGF, d'une unité constituée majoritairement de matériaux grossiers tend à la rapprocher de l'unité 731 observée dans le sondage 2 et à confirmer son antériorité à la construction de la chapelle.

#### 5.2.2.5. Le sondage 4

Le sondage 4 se situe au sud du transept de la chapelle du XI<sup>e</sup> siècle, à l'extérieur de l'édifice. Les observations de terres noires ont été faites dans la partie nord d'un sondage profond des fouilles de 1965-1985. Les observations fines et les analyses granulométriques et physico-chimiques ont principalement porté sur les niveaux inférieurs (US 745), d'apparence plus homogène.

## Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications

Le fond du sondage des fouilles de 1965-1985 a permis de remettre au jour les vestiges d'un important niveau rubéfié ainsi que des entassements de matériaux grossiers (moellons de calcaire de type pastoureau, fragments de tuiles) dans une masse fine composée essentiellement de mortier de chaux pulvérulent (Annexe 69). Ces différentes unités stratigraphiques se situent sous des niveaux de terres noires (coupe est), et sous les fondations des murs de la chapelle (coupe nord).

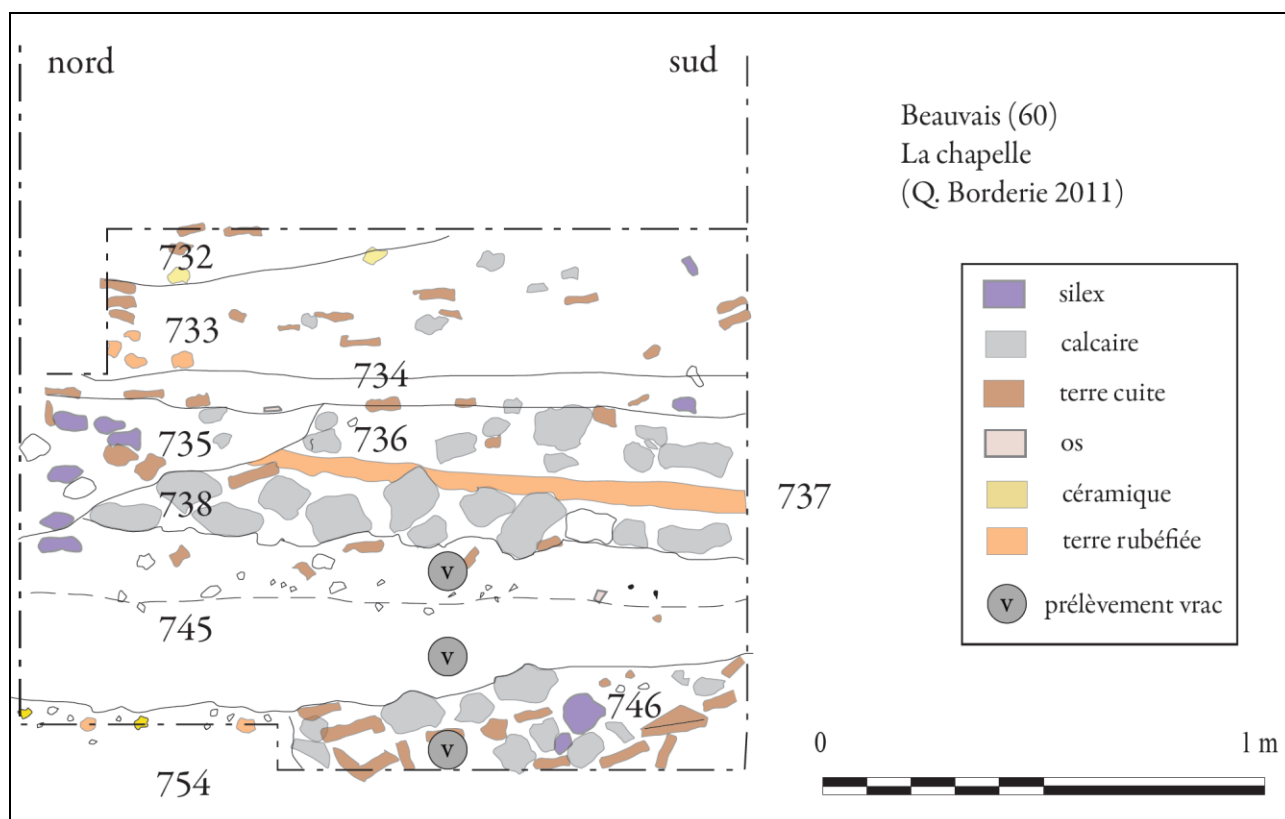


Figure 77 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Relevé de la coupe stratigraphique orientale.

La fouille stratigraphique fine a porté, dans ce secteur également, sur les niveaux situés au fond du sondage des fouilles de 1965-1985. La fouille et le nettoyage des coupes est et nord ont permis d'identifier quinze unités stratigraphiques (US 731 à 746).

Quatre unités de terres noires (US 732, 733, 734 et 735) et un entassement de moellons calcaires (US 736) se situent au-dessus du niveau rubéfié (US 737). Les unités 732 et 733, plus claires et compactes que les autres, contiennent des fragments de mortier jaune, similaire à celui utilisé dans les maçonneries de la chapelle. Elles sont sans doute à rapprocher de l'US 739, qui recouvre les fondations du mur sud de transept de la chapelle. La majorité du mobilier contenu dans l'US 733 est disposé à plat. L'interface entre les unités 733 et 734 est matérialisée ponctuellement par des lentilles d'argile grise. L'unité 734, plus sombre et moins épaisse (0,06 m en moyenne) admet également du mobilier disposé à plat. Enfin, l'unité 735 correspond peut-être au remplissage d'une fosse, qui recoupe à la fois les unités 736, 737 et l'aménagement 738.

Le niveau rubéfié, d'une épaisseur moyenne de 0,03 m, a été observé sur toute l'emprise du sondage (environ 3 m<sup>2</sup>). Il était encore ponctuellement recouvert d'une couche de charbons, épaisse de 0,01 à 0,03 m (US 742). Ce niveau repose sur un aménagement maçonné constitué de moellons calcaires liés par un mortier rose sableux (US 738 et 740) recouvert d'une couche de mortier (US 741).

L'unité 745 de terres noires, sous-jacente à l'aménagement 738, est épaisse de plus de 0,35 m. Elle admet à la base de son tiers supérieur, d'apparence plus argileuse, de nombreux petits fragments de calcaire et de charbons disposés en alignements horizontaux. Son interface inférieure, avec la fosse 746 et l'unité 754, constituée d'un entassement de matériaux de construction antiques, est particulièrement indurée.

Le tableau suivant synthétise la description archéo-pédologique des unités faite sur le terrain :

US	Texture	Structure	Porosité	Racines	Couleur
<b>745 haut</b>	<b>Sablo-argileux.</b> Peu plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact et friable.	<b>Massive</b> à coprogène bioturbé	Rares <b>vésicules</b> fines intra-agrégats. Rares <b>chenaux</b> , trans- agrégats, court et sans orientation privilégiée.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
<b>745 bas</b>	<b>Sablo-argileux.</b> Très peu plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact et friable.	<b>Massive</b> à coprogène, grenue, bioturbé	Rares gros <b>chenaux</b> , trans- agrégats, long et sub-verticaux.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3

Tableau 75 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Description archéo-pédologique.

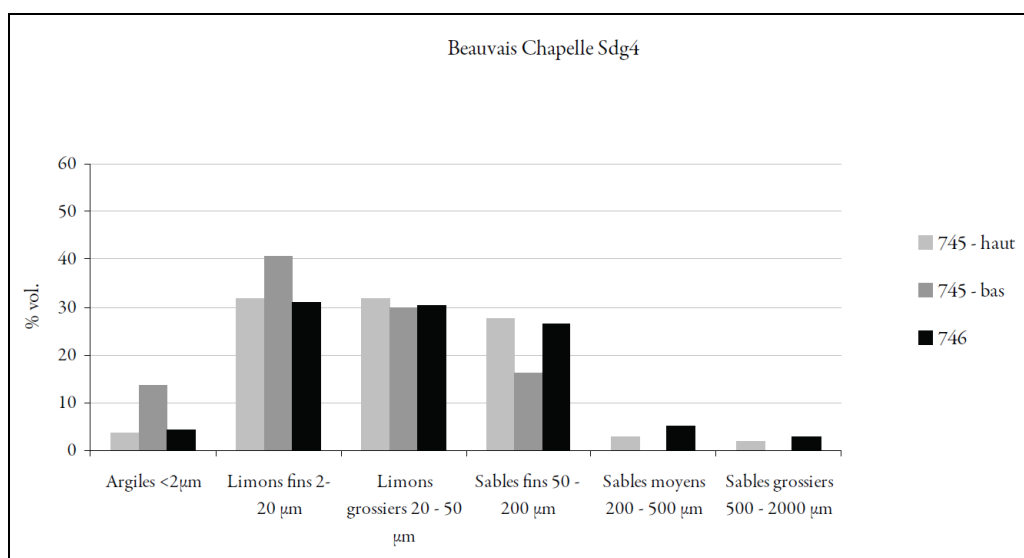
Bien que l'unité 745 soit d'apparence très homogène, elle peut être subdivisée en deux unités superposées. La partie supérieure (US 745 haut) semble légèrement plus argileuse et moins bioturbée que la partie inférieure (US 745 bas). Cette différence est aussi marquée par le type et la taille des constituants observés. La partie haute admet davantage de constituants compris entre 2 et 10 mm, avec de nombreux charbons et fragments de terre cuite. L'unité inférieure contient surtout des quartz, des fragments de silex et de calcaires fins, entre 1 et 2 mm (Annexe 73).

### *Analyses physico-chimiques*

Les analyses granulométriques et physico-chimiques ont porté sur les unités 745 haut, 745 bas et sur la fosse 746 à des fins de comparaison.

	Sans MO			Avec MO		
	Argiles	Limons	Sables	Argiles	Limons	Sables
<b>745 haut</b>	3,77	63,79	32,41	1,24	74,34	24,43
<b>745 bas</b>	13,51	70,31	16,22	1,27	77,53	21,2
<b>746</b>	4,16	61,48	34,38	1,00	75,76	23,24

Tableau 76 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Texture des unités.  
Les terres noires sont limono-sableuses.



**Figure 78 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 :** Diagramme de texture en six classes granulométriques. Les limons fins et grossiers représentent une part importante de la constitution de l'échantillon.

Les unités de terres noires analysées sont limono-sableuses et se différencient peu de la fosse 746. Les trois unités présentent une part quasiment similaire de limons grossiers. La partie haute de l'US 745 présente davantage de limons fins et moins de sables fins que la partie basse. Celle-ci est plus argileuse que la partie haute, alors que l'inverse avait été perçu sur le terrain (Tab. 75).

Cette différence importante entre la partie haute et la partie basse de l'unité a été aussi perçue dans la nature et la taille des constituants grossiers.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	CaCO3 (g/kg)	Fe (g/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
BC-745-1	5,58	14,1	0,915	15,4	24,3	203	0,718	113,29
BC-745-2	5,29	13,4	0,867	15,4	23,1	209	0,756	106,54
BC-746	4,54	8,47	0,587	14,4	14,6	185	0,857	179,24

**Tableau 77 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 :** Analyses physico-chimiques.

Des teneurs très similaires peuvent être observées pour le haut et le bas de l'US 745. Toutefois, la partie supérieure de l'US 745 admet davantage de matières organiques (perte au feu et carbone organique). La fosse sous-jacente (US 746) se démarque bien des terres noires, avec nettement moins de matières organiques et une susceptibilité magnétique massique très élevée (179,23 10<sup>-8</sup> kg<sup>-1</sup>). Ces résultats peuvent peut-être s'expliquer par la présence de nodules très fins de terre cuite ou des précipitations ferrugineuses non observées à la fouille.

#### *Propositions d'interprétations*

Les terres noires surmontent un entassement très compact de matériaux de construction antiques (US 754) dans lequel une fosse est creusée, contenant principalement des fragments

grossiers de tuiles, et de mortier. Les traces de piétinement et de tassement (masse fine très compacte, superposition de lits très fins) à l'interface avec l'unité 745 peuvent être le résultat d'une circulation importante à la surface de cet entassement.

La partie inférieure de l'unité 745, directement sus-jacente, semble être le résultat d'une accumulation progressive, très bioturbée, de rejets organiques divers, dans un espace extérieur peu fréquenté.

Ensuite, la partie supérieure de l'unité 745 semble témoigner d'une augmentation de la fréquentation de l'espace. En effet, son caractère beaucoup plus compact et moins bioturbé peut résulter d'un tassement important résultant de passages fréquents dus à une circulation intense simultanément à l'accumulation progressive de rejets.

Les niveaux construits observés dans le sondage 4 sont relativement aisés à interpréter en termes d'activité, de dépôt et de transformation : aménagement et construction (US 738), occupation et incendie, rubéfaction (US 737) et destruction (US 736). Les fonctions de cet espace restent néanmoins inconnues, tout au plus s'agit-il d'un bâtiment avec un espace intérieur. Le fait que ces niveaux soient contenus dans les terres noires est particulièrement intéressant, cela est à mettre en relation avec les autres types d'aménagements intérieurs retrouvés dans les terres noires lors de l'opération de la Chapelle (sondage 5) ou lors d'autres opérations (Noyon : Chap. 5.3.).

L'ensemble de ces niveaux est recoupé par la fosse 735. La nature de cette fosse est impossible à préciser. Elle pourrait correspondre à une tranchée de fondation associée à la construction de la chapelle bien que ce type de fondation n'ait pas été observé dans le sondage 1. Peut-être correspond-elle à une activité de récupération de certains éléments du bâtiment, ou des blocs calcaire taillés comme ceux observés dans le fond des sondages 1 et 2 ?

Les unités 734 et 733 ne semblent pas être le résultat d'un apport massif, mais plutôt des rejets ponctuels. En effet, elles présentent de nombreux éléments de mobilier en position sub-horizontale, ainsi que des vestiges d'organisation sub-horizontales de la masse fine. Ces deux niveaux, ainsi que l'US 732 partiellement observée, sont contemporains ou postérieurs à la construction de la chapelle car ils contiennent des fragments du même mortier jaune utilisé dans les fondations de l'édifice. Ils pourraient en constituer les espaces extérieurs, bien qu'ils soient peu bioturbés et, au contraire, très compacts.

#### 5.2.2.6. Le sondage 5

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Les observations faites dans le sondage 5 ont permis d'individualiser six unités stratigraphiques de terres noires.

Les quatre unités supérieures (US 747, 748, 749 et 750) présentent à l'œil nu un aspect très bioturbé, mis en évidence par la présence de nombreux turricules de lombrics et de chenaux,



mais également des plages plus massives admettant une porosité vésiculaire (Annexe 66). L'alternance entre ces plages massives et bioturbées, les différences de teintes, ainsi que la présence d'alignements de nodules de terre brûlée sur environ 0,40 m entre 748 et 749, ont permis de délimiter les interfaces entre ces trois US.

L'unité 753 est constituée d'une superposition sub-horizontale de deux fines couches, admettant un pendage vers l'est. La couche inférieure, constituée de sables argileux jaunes est observable sur 0,80 m de large et 0,01 à 0,04 m d'épaisseur. Elle butte à l'ouest sur un moellon calcaire, tandis qu'elle devient discontinue puis disparaît vers l'est. La couche qui la surmonte est constituée de fins charbons de bois disposés en lits très fins sur une épaisseur de 0,02 m. Elle est observable sur une longueur plus réduite (0,30 m). Le gros moellon calcaire sur lequel elle butte à l'ouest a pu la préserver des certains processus de transformation. La limite entre les couches inférieures et supérieures devient discontinue puis disparaît à l'est (Fig. 79).

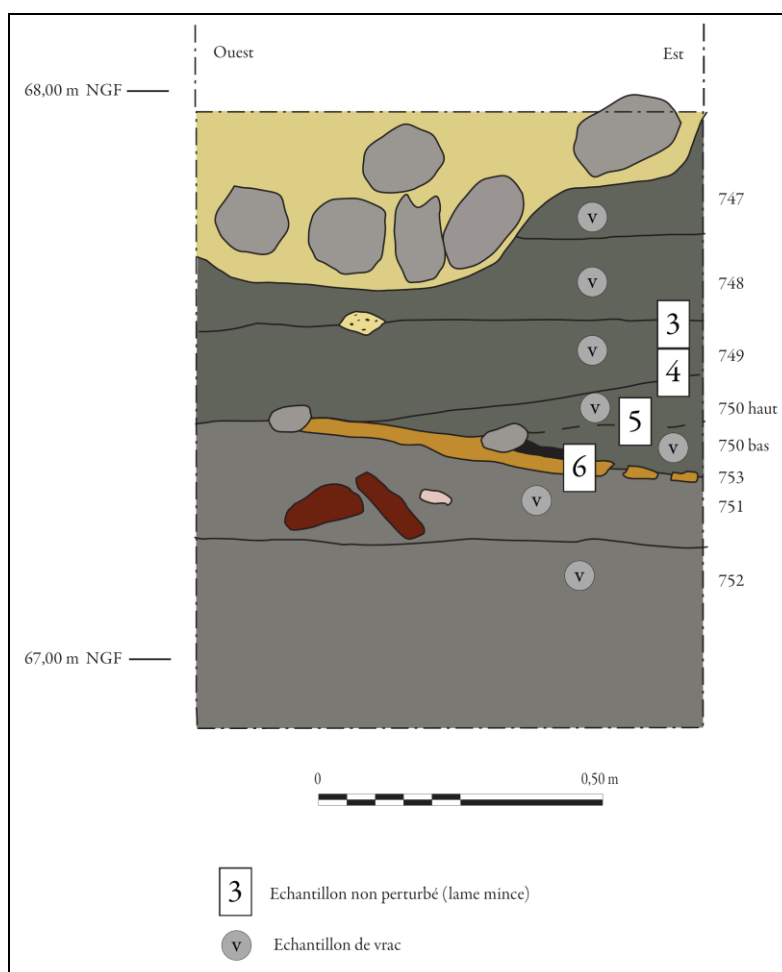


Figure 79 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Relevé stratigraphique et localisation des prélèvements.

Le tableau suivant synthétise la description archéo-pédologique des unités faite sur le terrain ainsi que la localisation des lames minces.

US	Texture	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
747	<b>Sablo-limoneux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, peu adhérent, compact, et non friable.	<b>Massive</b> à grenue. Coproène	Fines <b>vésicules</b> intra- agrégats. Quelques <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/4 à 10 YR 2/3	
748	<b>Sablo-limoneux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact, et non friable.	<b>Grenue</b> Coproène	<b>Cavités</b> . Nombreux gros <b>chenaux</b> sans organisation privilégiée.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	3
749 haut	<b>Sablo-limoneux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact, et non friable.	<b>Massive</b> à grenue. Coproène	Quelques <b>fissures</b> sub-verticales, fines et longues. Beaucoup de fines <b>vésicules</b> intra- agrégats.	Absence	<b>Brun</b> 10 YR 4/2	3
749 bas	<b>Sablo-limoneux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact, et non friable.	<b>Massive</b> à grenue.	<b>Fissures</b> sub-verticales, fines et longues. Beaucoup de fines <b>vésicules</b> intra- agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	4
750 haut	<b>Sablo-limoneux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact, et non friable.	<b>Massive</b> Coproène	Quelques grosses <b>cavités</b> . <b>Vésicules</b> . Quelques longs <b>chenaux</b> sans orientation privilégiée.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	4 et 5
750 bas	<b>Sablo-limoneux</b> Plastique et peu résistant au pétrissage, peu adhérent, peu compact, et non friable.	<b>Massive</b> Coproène	Quelques grosses <b>cavités</b> . <b>Vésicules</b> . Quelques longs <b>chenaux</b> sans orientation privilégiée.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	5 et 6
751	<b>Argilo-sableux</b> Très plastique et résistant au pétrissage, adhérent, compact, et non friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>vésicules</b> .	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	6
752	<b>Argilo-sableux</b> Très plastique et résistant au pétrissage, très adhérent, compact, et non friable.	<b>Massive</b> à grenue. Coproène	Rares longs <b>chenaux</b> et grosses <b>cavités</b> . Quelques vésicules	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 2/3	

Tableau 78 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Description archéo-pédologique.

Toutes les unités présentent une texture sablo-limoneuse, excepté les unités inférieures, qui paraissent plus argileuses. L'unité 748 présente une structure très différenciée, entre des plages massives à la porosité vésiculaire, similaires à l'unité sus-jacente (US 747), et des plages très bioturbées, à la porosité canaliculaire, s'approchant davantage de la structure du haut de l'unité sous-jacente (US 749). La partie supérieure de l'unité 749, moins sombre que les autres, présente des taches d'humification autour des charbons, du fait de leur carbonisation partielle. Les parties hautes et basses de l'unité 750 sont très similaires. Elles se distinguent cependant par la présence de plages plus massives avec des vésicules en haut, des plages homogènes de structure coprogène à la porosité vésiculaire en partie médiane, et des plages plus claires, avec davantage d'agrégats organo-phosphatés en partie inférieure. Enfin, les unités inférieures (US 751 et 752) sont caractérisées par de nombreuses petites tâches d'oxydation, ainsi que par un très grand nombre d'agrégats organo-phosphatés pour l'US 751.

*Analyses physico-chimiques*

	Sans MO			Avec MO		
	Argiles	Limons	Sables	Argiles	Limons	Sables
BC-747	10,08	66,30	23,66	1,31	67,24	31,45
BC-748	9,16	63,93	26,92	1,72	71,56	26,71
BC-749	8,45	54,65	36,86	1,56	66,45	31,99
BC-750	4,53	70,39	25,08	1,87	88,44	9,69
751	12,11	68,92	18,91	2,04	85,42	12,54
752	9,80	65,01	25,18	1,45	74,74	23,81

Tableau 79 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Texture des unités.  
Les terres noires sont limono-sableuses.

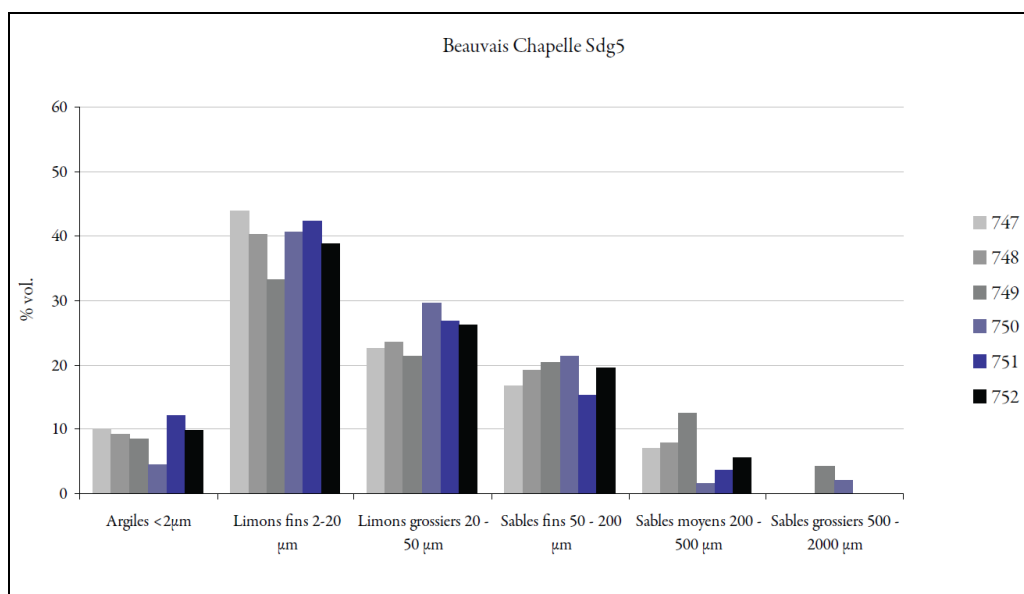


Figure 80 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Diagramme de texture en six classes granulométriques.

Les terres noires du sondage 5 de la Chapelle (Beauvais) sont limono-sableuses. Les limons fins présentent la part la plus importante et les sables moyens ne sont pas négligeables, contrairement aux unités des autres stratifications proches (sondages 1, 2 et 4). La texture perçue sur le terrain est confirmée par l'analyse granulométrique, excepté pour l'unité 747 qui paraissait moins argileuse.

Une différence est perceptible entre les unités supérieures (747, 748 et 749) et les unités inférieures (750, 751, 752). Cette différence s'observe dans les teneurs en limons grossiers plus importants et les sables moyens moins importants pour les US inférieures. Cette démarcation est aussi lisible dans les teneurs très basses de l'US 749 en limons fins et de l'US 750 en argiles.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	Mo (g/kg)	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	Fe (g/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
BC-747	4,47	13	0,629	20,6	22,5	<b>316</b>	0,589	-	-	-	72,45
BC-748	<b>5,84</b>	16	0,85	18,8	<b>27,7</b>	258	0,649	15852	16774	<b>922</b>	<b>75,96</b>
BC-749	5,06	12,2	0,721	17	21,2	<b>325</b>	0,628	15951	16713	762	61,12
BC-750	7,13	<b>22</b>	1,22	18	<b>38</b>	215	0,74	22481	23105	625	74,75
BC-751	7,91	<b>21,9</b>	1,29	16,9	<b>37,9</b>	199	<b>0,795</b>	<b>24615</b>	<b>25412</b>	797	<b>78,66</b>
BC-752	6,14	<b>17,5</b>	1,06	16,5	<b>30,3</b>	221	<b>0,704</b>	22820	22974	155	<b>98,06</b>

Tableau 80 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Analyses physico-chimiques.

La différence entre les unités situées en partie supérieure ou inférieure est également marquée. Les teneurs en carbonates sont plus importantes en haut (US 747, 748, 749). Les teneurs en carbone organique et en azote sont plus importantes en bas (US 750, 751 et 752). Le taux néanmoins important de carbonates de l'unité 747 peut en partie expliquer son aspect peu argileux perçu sur le terrain.

La cohérence entre les observations micromorphologiques et les teneurs en carbonates est vérifiée. En effet, l'unité 751, dans laquelle ont été observés moins de sables carbonatés, admet une teneur en carbonates plus basse. De même, l'unité 749, pour laquelle moins de sables carbonatés ont été notés, admet une teneur en carbonates plus faible.

Les taux de phosphore des unités 751 et 752 figurent parmi les plus élevés de cette étude. Ils sont à mettre en relation avec les observations micromorphologiques de très nombreux agrégats phosphatés (coprolithes).

### *Micromorphologie*

Quatre des lames minces ont été réalisées sur l'ensemble de la stratification. Elles permettent d'affiner la lecture archéo-pédologique des unités 748 à 751 et d'analyser les transitions entre elles.

Les terres noires observées sont des limons sableux fins, teintés par la matière organique et le fer, contenant de nombreux fragments de végétaux partiellement humifiés et des charbons fins. Les sables sont surtout quartzeux et carbonatés, et le caractère très carbonaté de la masse fine est observable par une intense ponctuation de cette masse fine (LPA).

Bien que la structure semble principalement le résultat de l'activité des lombrics, de nombreuses traces d'organisations sub-horizontales ont été observées, principalement dans les unités 748, 750 et 751. Les quelques agrégats roulés qui ont pu être observés se situent dans la partie supérieure (unités 748, 749 et 751 haut).

Les six unités semblent pouvoir être regroupées en deux ensembles principaux, selon qu'elles se situent au-dessus ou au-dessous de la surface aménagée (US 753).

L'US 753, caractéristique d'un aménagement de sol construit et de rejets d'occupation en intérieur, est constituée d'une succession sub-horizontale de quatre couches fines épaisses de moins de 0,01 m (Annexe 20). Elles sont décrites ici selon les microstructures A, B et C, et s'agencent, de bas en haut, selon la stratification : B - C - B - A.

US	UMS	Masse fine	Micro-structure et traits structuraux	Principaux constituants et traits pédosédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
748		Limons sableux	Massive et effondrement d'entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides. Organisations sub-horizontales sont nombreuses	Peu de précipitations ferrugineuses ou de cristaux de vivianite Quasiment aucun cristal de glauconie, peu de mortier Nombreux agrégats phosphatés (coprolithes), terres cuites et agrégats argilo-sableux (roulés : Annexes 63 et 64)	<b>Apports à l'état boueux rejets importants et diversifiés milieu peu humide, piétinement Bioturbation</b>
749		Limons sableux plus carbonatés	Comme ci-dessus Nombreuses petites plages lavées, qui contenant moins de masse fine	Précipitations ferrugineuses importantes, surtout dans la partie basse de l'unité, cristaux de vivianite Traits de circulation d'eau Nombreux nodules de silice fondue, fragments de mortier altérés Agrégats argilo-sableux ou phosphatés (coprolithes : Annexe 65), plus rares que dans 748 et 750	<b>Espace extérieur peu fréquenté exposé en intempéries Apports à l'état boueux Milieu très humide végétation rare Bioturbation</b>
750	Haut	Moins de sables carbonatés	alternance de plages remaniées par l'activité biologique ou de plages ayant conservé une organisation sub-horizontale Petites plages lavées comme ci-dessus.	Moins de précipitations ferrugineuses ou de cristaux de vivianite que ci-dessus Os et bionodules nombreux	<b>Apports à l'état boueux Comme ci-dessous mais davantage bioturbé</b>
	Bas	Très carbonatée Plages de sables moins quartzeux ou carbonatés Davantage de glauconie	Comme ci-dessus, mais beaucoup plus massive et bioturbée en partie supérieure (Annexe 66) et moins massive avec davantage de constituants grossiers hétérogènes en partie inférieure	Bionodules, os, graines Rares mortiers peu présents Nombreux agrégats argileux et argilo-sableux, charbons fins et coquilles d'œufs Précipitations ferrugineuses Revêtements poussiéreux (Annexe 67) Silice fondue Plages de cendres partiellement dissoutes	<b>Destruction des aménagements sous-jacents bioturbation</b>
753	A	Limons sableux quartzeux	Lits tassés	Très nombreux charbons fins, fragments d'os (dont de poissons) et nodules de silice fondue, graines Nombreux cristaux de vivianite	<b>Occupation et circulation</b>
	B	Sables argileux siliceux et quartzeux	Sables carbonatés	Mortier, agrégats argilo-sableux et argileux. Quelques plages cendreuses	<b>Surface aménagée</b>
	C	Limons sableux quartzeux	Sables siliceux et quartzeux tassés, imprégnations phosphatées.	Charbons, vivianite, mortiers, graines	<b>Occupation et circulation</b>
	B	Sables argileux siliceux et quartzeux	Sables carbonatés	Mortier, agrégats argilo-sableux et argileux. Quelques plages cendreuses	<b>Surface aménagée</b>
751		Limons sableux, quartzeux et siliceux, moins carbonatés	Très nombreuses organisations sub-horizontales Bioturbation	Gros agrégats phosphatés très nombreux (Annexe 68) Nodules de silice fondue quelques fragments de terre cuite	<b>Espace réservé principalement aux rejets de latrines Bioturbation</b>

Tableau 81 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Analyse micromorphologique.

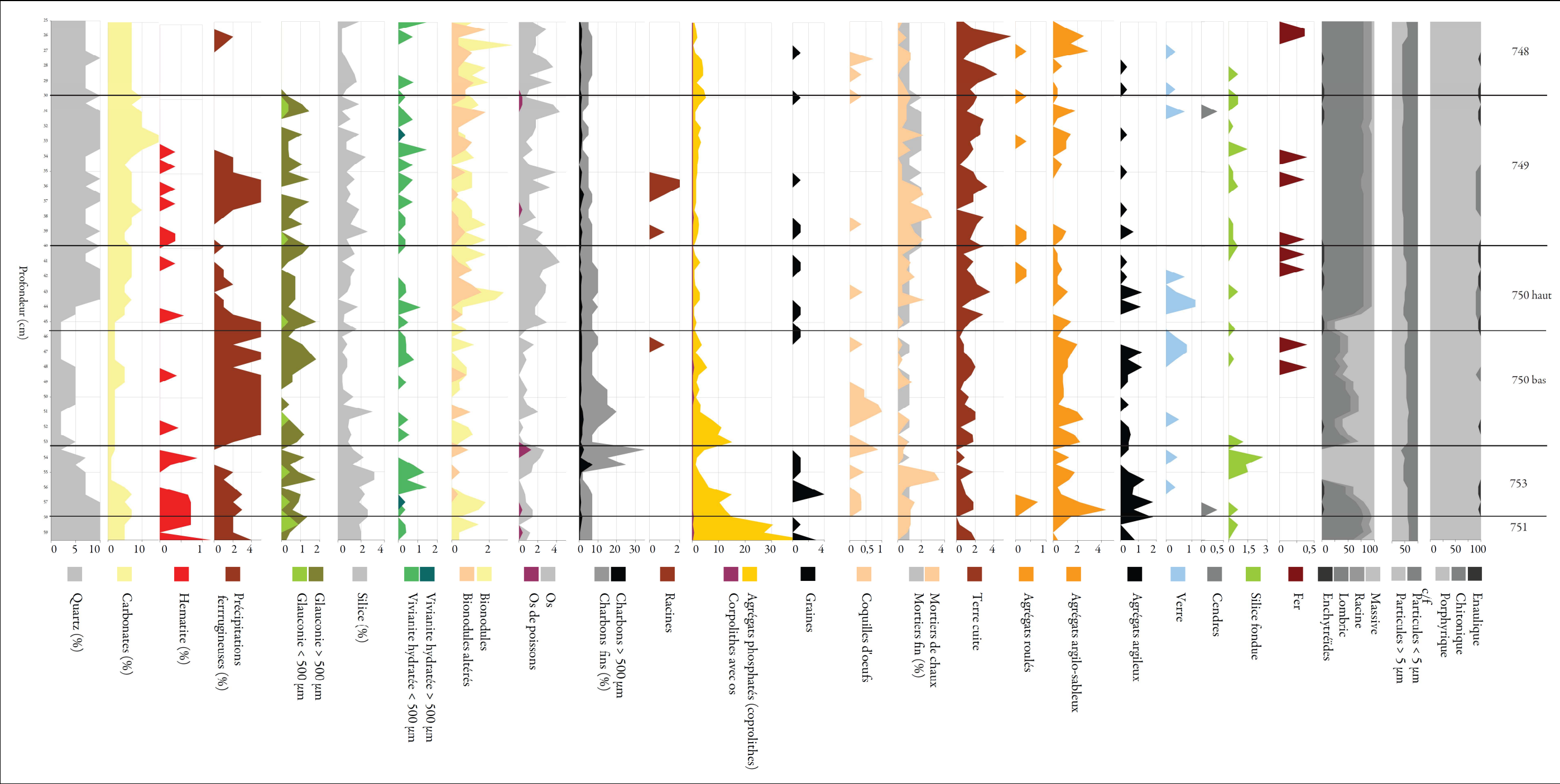


Figure 81 – La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces



### *Propositions d'interprétations*

Les deux unités inférieures (US 751 et 752) résultent de nombreux dépôts peu épais, pouvant être interprétées comme les témoins d'un espace réservé principalement aux rejets de latrines. Bien qu'elles soient caractérisées par la bioturbation, elles ne semblent pas avoir été l'objet d'une importante transformation, comme la présence de très nombreuses organisations sub-horizontales le suggère. La présence de l'aménagement sus-jacent, par un recouvrement rapide, a pu participer à la conservation des caractères de l'US 752.

Sur ces niveaux, un aménagement est mis en place (US 753 - MS B), et des niveaux caractéristiques de dépôts d'occupation (US 753 - MS A et C) en espaces intérieurs sont déposés. Ils sont très partiellement préservés. L'aménagement de sables argileux de l'unité 753 (MS B) a pu être observé sur une part importante de la stratification. Toutefois, il était davantage conservé, ainsi que les accumulations sus-jacentes (les MS A et C), dans les quelques centimètres immédiatement contiguës à un gros moellon calcaire. La simple présence de ce moellon semble avoir permis la préservation partielle de ces niveaux.

La partie inférieure de l'unité sus-jacente (US 750 bas) présente certaines caractéristiques similaires à l'US 753 (agrégats argilo-sableux, charbons fins, silice). Associés à la présence de plages de cendres partiellement dissoutes, ces caractères peuvent suggérer que l'US 750 contient dans sa partie inférieure des éléments des niveaux de destruction du bâtiment. La bioturbation importante du reste de l'unité (US 750 haut) pourrait alors expliquer partiellement l'absence d'une stratification nette.

Comme pour les autres stratifications de terres noires de l'opération archéologique de la Chapelle, la bioturbation est très présente, surtout en partie haute (US 747, 748, 749 et 750 haut). L'alternance horizontale avec des plages massives moins bioturbées suggère des pauses dans le processus de bioturbation.

En effet, pour les unités 748 et 749, le caractère massif et la porosité vésiculaire de plages sub-horizontales, épaisses jusqu'à 0,04 m, peuvent suggérer des apports à l'état boueux. Leur alternance avec des plages dont la structure résulte de l'effondrement d'entassement de déjections de lombrics indique le caractère rythmé de ces apports. La rareté des déjections d'enchytréides rend difficile la lecture des niveaux de surface ou de sub-surface. L'US 749 est caractéristique d'un milieu très humide, comme le suggère la cristallisation importante de vivianite. Les processus et les modes de dépôts peuvent alors suggérer la présence d'un espace extérieur peu fréquenté, particulièrement exposé aux intempéries, avec sans doute une végétation rare dans un premier temps (US 749). En revanche, l'unité supérieure (US 748) évoque un milieu peu humide, sans précipitation de fer ni de vivianite.



Ces deux unités peuvent témoigner d'un espace caractérisé par des rejets importants et diversifiés, qui peuvent notamment avoir eu pour effet d'en favoriser le drainage.

### 5.2.3. L'opération de la Galerie nationale de la tapisserie

#### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

La coupe stratigraphique a été nettoyée, depuis son sommet et jusqu'aux premiers niveaux antiques bien identifiés (aménagements construits, couches d'occupation et entassements de matériaux de construction), sur environ 2,00 m de puissance. Les deux tiers occidentaux de la coupe font face au sud, tandis que le tiers oriental fait face à l'ouest (Fig. 82). Les terres noires ont été observées de part et d'autre d'une grande latrine réutilisée en fosse dépotoir (US 105, 106, 138 et 139).

Dans la partie gauche de la coupe, les unités de terres noires (US 109 à 112 et 114) surmontent des entassements de matériaux de construction antiques, interprétables comme des niveaux de démolition en place (US 117 et 118). Ces niveaux de démolition recouvrent un niveau d'incendie très charbonneux de près de 0,05 m d'épaisseur (US 120). Un prélèvement a été fait pour réaliser une datation radiocarbone<sup>73</sup>.

L'US inférieure (109) est divisée en deux dans son épaisseur (109 bas et 109 haut) car des variations internes, diffuses mais néanmoins importantes, sont perceptibles dans sa partie médiane. Ces perturbations sont peut-être à rapprocher de celles observables entre les US 101 et 114, à la même altitude (bioturbation de type terrier). L'ensemble de l'unité 109 admet tout de même une certaine homogénéité apparente, une teinte brun sombre et relativement peu de constituants grossiers (moellons calcaires, tuiles, os), pour la plupart dans une position sub-horizontale.

L'unité 110, sous-jacente, est d'une coloration brun sombre, teintée d'orangé. Elle est relativement pauvre en matériaux grossiers. Elle est en partie séparée de l'US 109 par un fin niveau plus clair, comprenant de la terre brûlée.

L'unité inférieure (US 111) est sensiblement plus claire et admet plus de matériaux grossiers (nodules de mortier surtout) sans orientation particulière.

Enfin, l'unité de terres noires située à la base de la stratification (US 112) est de couleur brun sombre, avec des teintes rougeâtres ou orangées sans doute dues à la présence de petits nodules de terre brûlée. Elle contient de nombreux fragments de calcaire, quelques moellons, nodules de mortiers et tuiles. Les fragments de tuiles sont tous disposés horizontalement.

---

<sup>73</sup> Financement Artemis, avec le soutien du SRA Picardie et du Service archéologique de la ville de Beauvais

Dans la partie droite de la coupe, l'unité supérieure (US 134), également brun sombre, admet un pendage important du nord vers le sud. Ses constituants principaux, des moellons de calcaire, sont très grossiers.

L'unité 135, sus-jacente, est plus épaisse que les deux précédentes : environ 0,55 m dans sa partie la mieux conservée. Elle est brun sombre et, bien qu'elle paraisse globalement homogène, elle peut être subdivisée en deux selon une limite très diffuse située à mi hauteur de sa puissance (135 bas et 135 haut). Elle contient surtout des gros moellons calcaires en partie inférieure et des constituants plus fins et plus diversifiés en partie supérieure (fragments de terre cuite, silex, os).

L'unité 136 est plus claire, sans doute du fait des nombreux agrégats de terre jaunâtre qui la composent. Elle ne contient quasiment aucun constituant très grossier, excepté dans sa partie la plus septentrionale. En revanche, elle admet beaucoup de gros charbons et de petits fragments de calcaire.

L'unité inférieure de terres noires (US 137) est d'une couleur brun sombre. Dans sa partie droite elle contient de nombreux constituants grossiers, dont principalement des moellons de calcaire, quelques tuiles. Dans sa partie gauche, les constituants, principalement des petits fragments de calcaire, sont plus fins.

Les terres noires surmontent un ensemble de fosses (US 124, 125, 126 et 128). Bien que la plus récente contienne quelques scories, la fonction de ces fosses n'a pas pu être interprétée.

US	Texture Appréciée sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
109 haut	<b>Sablo-argileux</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et friable.	<b>Grenue</b> à coprogène Bioturbé	Rares <b>chenaux</b> , fins et courts, trans-agrégats, sub-verticaux. Rares <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3	
109 bas	<b>Sablo-argileux</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b> à grenue Coprogène Bioturbé	Rares <b>chenaux</b> , fins et courts, trans-agrégats. Rares <b>cavités</b> trans- agrégats. Quelques <b>vésicules</b> fines et courtes intra-agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3	14
110	<b>Sablo-argileux</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et friable.	<b>Grenue</b> à coprogène Bioturbé	Quelques <b>chenaux</b> horizontaux, longs, trans-agrégats. Quelques <b>cavités</b> trans- agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3	11, 12 et 14
111	<b>Sablo-argileux</b> Plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et très friable.	<b>Grenue</b> Peu bioturbé	Rares <b>chenaux</b> courts, trans-agrégats, sub-verticaux. Rares <b>vésicules</b> intra- agrégats.	Absence	<b>Brun</b> 10 YR 4/3	10 et 11
112	<b>Sablo-limoneux</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, compact, et friable.	<b>Grumeleuse</b> à coprogène Peu bioturbé	Rares grosses <b>cavités</b> trans-agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3	10

Tableau 82 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais), partie gauche : Description archéo-pédologique des unités.



**Figure 82 – Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) :** Relevé de la coupe stratigraphique de la crypte archéologique et localisation des prélèvements de vrac et non perturbés. Les unités de terres noires sont, en partie gauche, les US 109 à 112 et, en partie droite, les US 134 à 137.

US	Texture Appréciée sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur
134 haut	<b>Sablo-argileux</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	<b>Vésicules</b> fines et courtes intra-agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
134 bas	<b>Sablo-argileux</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b> à grenue Copro-gène Bioturbé	Quelques gros <b>chenaux</b> , longs et sub-verticaux, trans-agrégats comblés par une masse plus sombre. Quelques grosses <b>cavités</b> trans-agrégats. Quelques <b>vésicules</b> fines et courtes intra-agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
135	<b>Sablo-limoneux</b> Non plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b> à grenue	Rares <b>vésicules</b> fines intra-agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3
136	<b>Sablo-limoneux</b> Non plastique, peu résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et très friable.	<b>Massive</b> à grenue	Rares <b>vésicules</b> fines intra-agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3 à brun jaune 10 YR 5/6
137	<b>Sablo-limoneux</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, non adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>chenaux</b> , fins et longs, trans-agrégats, sub-verticaux. Rares <b>vésicules</b> intra-agrégats.	Absence	<b>Brun sombre</b> 10 YR 3/3

Tableau 83 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais), partie droite : Description archéo-pédologique des unités.

*Analyses physico-chimiques*

Les analyses granulométriques et physico-chimiques, comme les observations micromorphologiques, ont porté sur les unités de terres noires de la partie gauche de la coupe. L'unité 116, de coloration nettement plus claire, a été intégrée au *corpus* comme élément de comparaison.

	Sans MO			Avec MO		
	Argiles	Limons	Sables	Argiles	Limons	Sables
109 haut	4,48	59,39	36,13	1,17	71,96	26,88
109 bas	3,82	52,17	44,02	2,08	69,22	28,7
110	4,26	57,36	38,32	1,76	68,75	29,50
111	4,48	56,72	38,84	2,00	71,61	26,39
112	10,84	62,00	27,20	2,12	71,31	26,56
116	7,83	65,95	26,26	0,98	80,57	18,45
118	-	-	-	1,47	77,79	20,74

Tableau 84 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Texture des unités observées

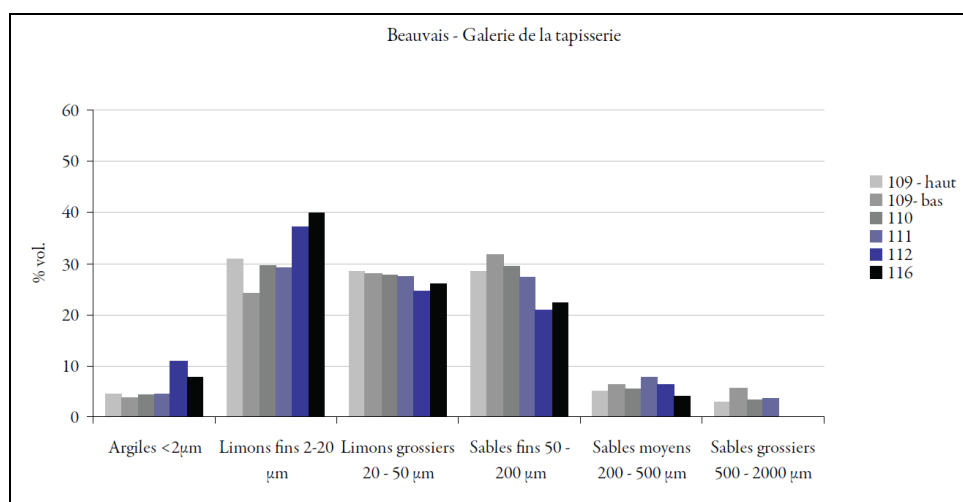


Figure 83 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.

Toutes les unités de terres noires étudiées dans la galerie de la tapisserie présentent une texture limono-sableuse. La part des limons fins et grossiers et des sables fins est sensiblement la même, excepté pour les US 112 et 116 qui admettent un mode sur les limons fins. Les US 112 et 116 admettent également davantage d'argiles et moins de sables fins.

Ces textures particulières des US 112 et 116 sont peut-être à mettre en relation avec leur contenance importante en terre brûlée, comme a permis de le mettre en évidence la lecture archéo-pédologique (US 116) et micromorphologique des unités (US 112).

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	MO (g/kg)	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	Fe (g/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
<b>109 haut</b>	5,32	12,7	1,02	12,4	21,9	<b>288</b>	0,789	16822	17398	576	147,11
<b>109 bas</b>	5,45	<b>14,7</b>	1,02	14,4	25,4	273	0,869	18194	18963	<b>769</b>	142,93
<b>110</b>	4,95	13,8	0,909	15,2	24	<b>276</b>	0,72	17471	18046	574	86,97
<b>111</b>	3,79	8,44	0,627	13,5	14,6	265	<b>0,94</b>	13668	13905	237	<b>215,04</b>
<b>112</b>	5,76	17,9	<b>1,06</b>	16,9	31	249	0,765	<b>19482</b>	20157	<b>676</b>	111,24
<b>116</b>	<b>6,11</b>	<b>18,5</b>	1,05	<b>17,7</b>	<b>31,9</b>	236	0,663	-	-	-	48,56
<b>118</b>	4,16	10,6	0,652	16,3	18,4	259	0,729	5113	5879	<b>766</b>	48,11

Tableau 85 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Analyses physico-chimiques  
L'unité 116 n'a pas fait l'objet d'une mesure des phosphores pour des raisons d'accessibilité à l'échantillon.

Les résultats des analyses physico-chimiques permettent de mettre en évidence une différence importante entre les unités de terres noires situées en partie supérieure de la stratification et celles situées en partie inférieure.

En effet, le taux de carbonate diminue depuis le haut vers le bas (US 109 haut : 288 g/kg, US 112 : 249 g/kg). Seule l'unité 118 admet aussi un taux de carbonate important. Cependant, comme décrit plus haut, elle est constituée principalement de matériaux de construction antiques, dont beaucoup de mortier de chaux, très carbonaté. Le fait que l'unité supérieure des terres noires

contienne plus de carbonates, bien qu'elle présente un aspect sombre et organique, est difficilement interprétable. Cette unité supérieure contient également le C/N le plus bas.

La partie inférieure de l'unité 109 contient toujours beaucoup de carbonates. Toutefois, elle est beaucoup plus riche que l'US précédente en matière organique (Corg : 14,7 g/kg), notamment en phosphore organique (769 mg/kg). Pourtant, sa teneur en phosphore total est peu élevée relativement à l'ensemble des terres noires de cette étude.

L'unité sous-jacente (US 111) contient beaucoup de fer, ce qui est cohérent avec sa susceptibilité magnétique élevée. Relativement à l'ensemble des unités de cette étude, cette teneur en fer reste faible.

L'unité 112 présente les taux d'azote et de phosphore les plus élevés de cette stratification.

Enfin, l'unité 118 est caractérisée par des taux globalement bas. Seul le phosphore organique admet une valeur relativement élevée (766 mg/kg), bien que les teneurs totales en phosphore restent très faibles.

L'unité prise à titre de comparaison (US 116) se démarque considérablement des autres avec un taux de carbone organique et un C/N très élevés (Corg : 18,5 g/kg, C/N : 17,7).

### *Micromorphologie*

Quatre lames minces ont été réalisées à partir de prélèvements non perturbés. L'échantillonnage a été centré sur la stratification de terres noires de la partie gauche de la coupe, là où ont également été prélevés les échantillons de vrac. Les blocs non perturbés ont été pris sur les limites entre les unités stratigraphiques, afin de mieux saisir les processus étant à leur origine tout en permettant une caractérisation fine d'une partie des unités.

L'ensemble des terres noires est constitué de limons sableux. Les limons sont en partie composés de poussières de charbons fins et de végétaux partiellement humifiés. Les sables sont siliceux, quartzeux et carbonatés. La masse fine est brune, teintée par la matière organique et carbonatée.

La structure observée est caractérisée par des entassements d'agrégats mamelonnés, laissant des vides poly-concaves (déjections de lombrics, Bullock *et al.* 1985 : 135, Kooistra & Pulleman 2010 : 410), associés à des plages plus ouvertes d'entassements d'agrégats plus fins (déjections d'enchytréides, Macphail 1994 : 14, Cammas 2004). Cette bioturbation est présente dans l'ensemble de la stratification. Son impact différentiel a permis de préserver de nombreuses plages massives au sein desquelles des organisations sub-horizontales, et plus rarement sub-verticales, sont bien discernables. Toutefois, ces déjections sont généralement effondrées, et parfois même difficilement perceptibles, car ayant été soumises à un tassement non négligeable.

Ces processus de tassement sont néanmoins peu importants. Seule la partie haute de l'unité 112 présente une fissuration sub-verticale suffisamment importante, associée à une structure massive, pouvant suggérer clairement un tassement.

Des remaniements mécaniques sont perceptibles dans quelques US et UMS par la présence d'organisations sub-verticales, comme dans l'unité 110. Ces organisations sont toutefois bien moins nombreuses que les organisations sub-horizontales, et très courtes.

### *Propositions d'interprétations*

Les terres noires surmontent une unité qui peut être interprétée comme le résultat de l'incendie et de l'effondrement d'une structure bâtie antique. L'unité 112, sus-jacente, est ensuite caractérisée par des apports rythmés, de faible épaisseur, suffisamment rapides pour avoir permis la préservation de lentilles de cendre. A la surface de l'unité, la formation d'un horizon de sub-surface, caractérisé par des tassements importants, de fins revêtements dans la partie inférieure de l'unité 112 témoigne d'un arrêt dans ces processus de dépôt.

L'unité sus-jacente, (US 111) semble le résultat d'entassements libres, de remblais, comme le suggère l'organisation macroscopique de l'unité et l'agencement des micro-constituants. Elle est pourtant aussi caractérisée par une succession de traits caractéristiques d'horizons de surface et de sub-surface (déjections d'enchytréides), pouvant suggérer une accumulation progressive de ces remblais.

Enfin, les US 110 et 109 sont caractéristiques de rejets cendreux rythmés, faiblement bioturbés, dans un espace relativement fréquenté. Elles sont en effet caractérisées par des organisations sub-horizontales, la présence de nombreux agrégats roulés et une agrégation peu marquée.

La nature de ces dynamiques de dépôt (apports rythmés principalement), et de la bioturbation simultanée à ces apports, suggère que l'ensemble de la stratification puisse être le résultat d'activités ayant lieu en extérieur. La permanence également dans toute la stratification de nombreux nodules et lentilles de cendres, mais de peu d'agrégats phosphatés, suggère une certaine continuité dans le type de rejet. L'aménagement postérieur de latrines, au même emplacement, pourrait être un argument en faveur de la permanence de cette fonction de l'espace comme une zone de rejet. Cette configuration se retrouve à Sainte-Chrétienne (Metz), mais de nombreux autres espaces abordés dans cette étude semblent être le lieu d'une activité de rejets d'occupation, sans pour autant qu'elle soit ensuite matérialisée par l'aménagement de latrines.

Les niveaux supérieurs ont subi un léger remaniement mécanique. Il est sans doute prématuré d'interpréter ces remaniements comme des opérations de bêchage, tant il peut y avoir de modalités différentes d'intervention sur le sol occasionnant ce type de perturbation. De plus, elles dépassent rarement 0,03 m de long.

US	UM <sub>s</sub>	Masse fine	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
109	3	Carbonatée	Agrégation moins nette que ci-dessous Organisations sub-verticales similaires à US 110 (Annexes 49)	Agrégats cendreaux très carbonatés et poussiéreux Quelques gros fragments d'os ou de coquille d'œuf, rares agrégats phosphatés	Rejets cendreaux rythmés en espace extérieur Piétinement Bioturbation
	2	Carbonatée	Entassement beaucoup plus dense et organisations sub-horizontales très nombreuses	Agrégats phosphatés plus nombreux que ci-dessous Fragments de terre cuite et mortier roulés Nombreux agrégats cendreaux	Rejets cendreaux rythmés en espace extérieur Piétinement Bioturbation
	1	Carbonatée	Très agrégée, plutôt ouverte Peu d'organisations sub-horizontales Quelques cavités poly-concaves	Très nombreux agrégats cendreaux carbonatés et poussiéreux Quelques gros fragments d'os, de mortier et de coquille d'œufs Rares agrégats phosphatés	Rejets cendreaux rythmés en espace extérieur Piétinement Bioturbation
116		Plus claire, moins carbonatée, sables plus siliceux	Agrégats plus gros que ci-dessous, d'environ 0,01 m de diamètre	Fragments de calcaire, de mortier et de terre brûlée Agrégat phosphaté sub-arrondis et revêtu d'argile poussiéreux	Effondrement et étalement de matériaux de construction sablo-argileux Bioturbation importante
110	2	Carbonatée	Effondrement d'entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides Organisations sub-verticales importantes	Agrégats roulés revêtus bien conservés Agrégats phosphatés, nodules de silice fondue et coquilles d'œufs	Remaniements mécaniques sub-verticaux peu importantes Horizon de surface ou de sub-surface. Piétinement, bioturbation
	1	Carbonatée	Structure nettement plus agrégée que ci-dessous Organisations sub-horizontales, agrégées ou ouvertes	Alternance de matériaux grossiers ou fins Nombreux agrégats roulés, souvent cendreaux et carbonatés (Annexes 52) Quelques fragments de mortier Agrégats phosphatés, nodules de silice fondue et coquilles d'œufs	Rejets cendreaux rythmés en espace extérieur Piétinement Bioturbation
111		Carbonatée	Entassement libre Plages ouvertes ou agrégées Quelques organisations sub-horizontales	Constituants plus grossiers Gros fragments de mortier de tuiles Agrégats sablo-argileux Nombreux bionodules et agrégats roulés	Piétinement Bioturbation
		Masse fine plus claire	Entassements de déjections d'enchytréides) Plages ouvertes Vides poly-concaves	Constituants sub-arrondis en entassement libre : os, coquilles d'œufs, agrégats phosphatés, nombreux agrégats cendreaux carbonatés et poussiéreux et fragments de mortier	Accumulation progressive de remblais Bioturbation
112	4	Carbonatée	Nombreuses organisations sub-horizontales Vides poly-concaves Peu de plages très ouvertes Agrégats mamelonnés déformés Fissuration sub-verticale importante	Lentilles sub-horizontales cendreaux Agrégats cendreaux carbonatés et poussiéreux, souvent roulés (Annexe 51) Fragments d'agrégats argilo-sableux, chauffés, charbons plus fragmentés, agrégats phosphatés rares	Horizon de surface et de sub-surface. Bioturbation Piétinement
	3	Carbonatée		Comme ci-dessus	Apports rythmés, rapides, de faible épaisseur, Bioturbation
	2	Carbonatée	Nombreuses organisations sub-horizontales Structure très peu ouverte Nombreuses fissures courtes, sub-verticales Peu de vides poly-concaves	Importante division oblique Nombreux agrégats argilo-sableux, parfois chauffés Lentilles sub-horizontales cendreaux Agrégats cendreaux carbonatés et poussiéreux, souvent roulés	Apports rythmés, rapides, de faible épaisseur Bioturbation
	1	Carbonatée		Petits hyporevêtements poussiéreux (Annexe 53) Nombreux agrégats argilo-sableux, parfois chauffés Lentilles sub-horizontales cendreaux Agrégats cendreaux carbonatés et poussiéreux, souvent roulés	Apports rythmés, rapides, de faible épaisseur Bioturbation

**Tableau 86 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Analyse micromorphologique**  
Description des UMS, identification des traits et interprétations des processus et des conditions de milieux



### 5.3. NOYON

Le tableau 87 suivant récapitule les analyses réalisées à Noyon.

	NOYON					
	A. Briand	Noev	Nogro			Noclo
			A	B	C	
Fouille stratigraphique	x	x	x	x	x	x
Fouille par passes						
Description archéo-pédologique	x	x	x	x	x	x
Distribution spatiale						
Structuration spatiale						
Micromorphologie	x	x	x	x	x	x
Granulométrie laser		x	x	x	x	x
Carbonates		x	x	x	x	x
C/N		x	x	x	x	x
LOI		x	x	x	x	x
Phosphore Org/Inorg		x	x	x	x	x
Fer		x	x	x	x	x
Susc-Mag		x	x	x	x	x

Tableau 87 - Analyses conduites à Noyon

#### 5.3.1. L'opération de la place A. Briand

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Les terres noires de la zone II de l'opération archéologique de la place A. Briand se développent sur les niveaux de destruction, de nivellement et de récupération (US 2055) de blocs d'un bassin monumental en pierres calcaires de grand appareil (US 2057, 2058 et 2059). Le mobilier céramique date la construction de ce bassin des I<sup>er</sup> et II<sup>e</sup> siècles. L'épaisseur des terres noires (2,21 m) est importante relativement aux autres stratifications observées dans cette étude. Toutefois, cette épaisseur totale inclue les niveaux supérieurs des XII<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècles, interprétés comme des remblais d'aménagement des bords de la Versette (US 2014). L'interprétation de ces niveaux tardifs est fondée sur l'observation de strates plus anciennes de débordement de la rivière, dont la constitution semble similaire. Les 0,69 m sous-jacents contiennent du mobilier des VIII<sup>e</sup>-Xe siècles pour les niveaux supérieurs (US 2041 à 2053, 2060 et 2068), et des IV<sup>e</sup>-Ve siècles pour les niveaux inférieurs (US 2054 à 2056 et 2062). Plusieurs structures évidentes, datées des IX<sup>e</sup> et Xe siècles, ont été reconnues et interprétées comme des éléments d'habitats : des trous

de poteaux et deux sections de poteaux en place (de 0,50 m de long), de rares lentilles de surfaces d'occupation argilo-sableuses micro-stratifiées (US 2041, 2042, 2043) en contact avec le négatif d'une sablière basse (2027). Deux fosses (US 2047 et 2068) sont datées des VIIIe - Xe siècles.

US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Racines	Couleur	Lames minces
2014	Limono-sableuse	Massive Bioturbée	-	Brun sombre	1, 2, 3 et 4
2041-2042-2043	Alternance de lits fins sableux et argileux.	Lité	Absence	Blanc, noir et gris-vert	4
2044	Limono-sableuse	Massive	-	Brun-vert	4 et 5
2045	Limono-sableuse	Massive	-	Gris foncé	5, 6 et 7
2052	Argilo-limoneuse	Massive	-	Gris	7 et 8
2053	Sablo-gravelleuse	Massive	-	-	8, 9 et 10
2055	Argilo-limoneuse	Massive	-	Gris foncé	10

Tableau 88 - Place A. Briand (Noyon) : Description des unités de terres noires (d'après Cammas comm. pers.).

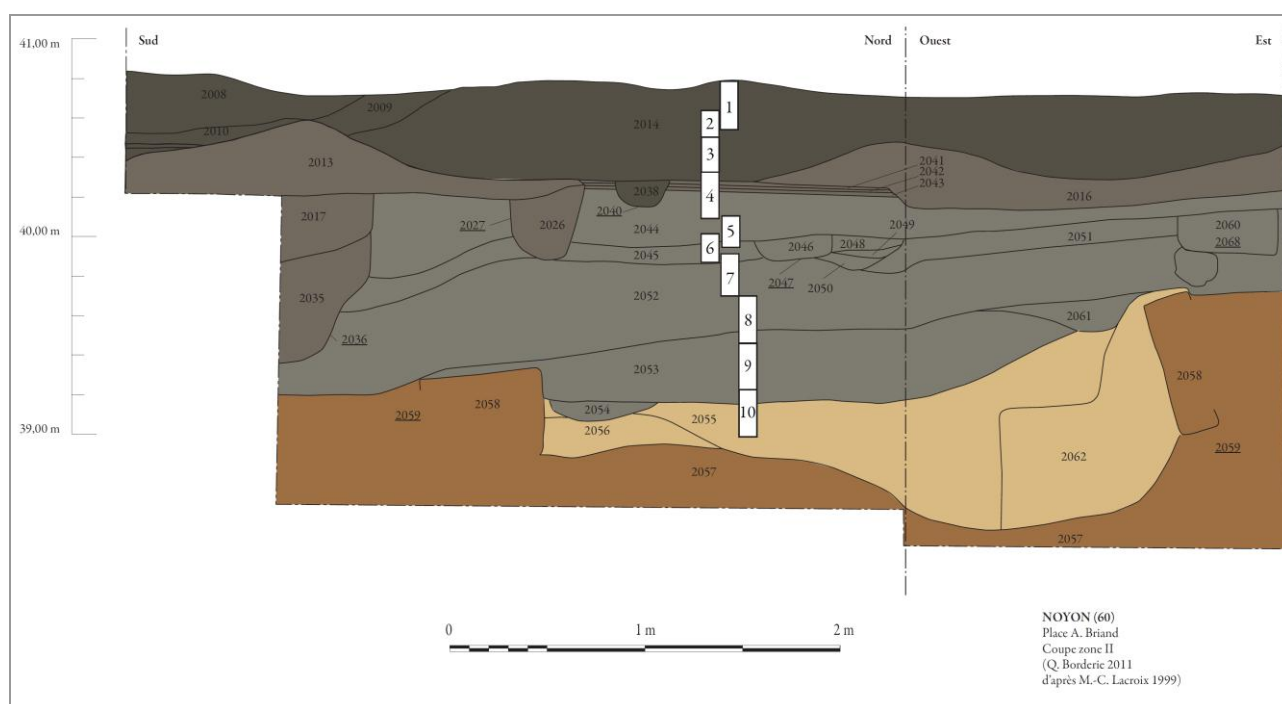


Figure 84 - Place A. Briand (Noyon) : Relevé stratigraphique des coupes nord et ouest et localisation des prélèvements non perturbés.

*Micromorphologie*

Dix prélèvements non perturbés ont été réalisés en colonne continue dans l'épaisseur des terres noires (Fig. 84), à partir desquels 17 lames minces ont été fabriquées.

La stratification observée présente quatre ensembles stratigraphiques principaux (Tab 89) : l'US 2014 très homogène, les US micro-litées 2041, 2042 et 2043, les US massives 2044, 2045 et 2052, et enfin les US 2053 et 2055 qui contiennent davantage de matériaux grossiers.

US	UMS	Prof.	Masse fine	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
2014	MS 1 à 5 (Tab. 94)	0 à 0,58 m	Grise à brun clair Limons carbonatés	Massive à complexe Alternance aléatoire des plages spongieuses et de plages massives, chenaux vides ou comblés de sables, agrégats mamelonnés : activité des racines et lombrics	Nombreux cristaux de glauconie et fragments fins de charbons Fragments de silex, de calcaire à bioclastes, de mortiers et de céramique Revêtements poussiéreux abondants	<b>Apports rythmés de rejets diversifiés en espace extérieur</b> <b>Circulation de solutions phosphatées</b> <b>Bioturbation</b>
2041, 2042 et 2043	MS A, B, C et D (Tab. 93)	0,58 à 0,62 m	Brune carbonatée	Litée Cavités sub-horizontales allongées Fissures sub-horizontales	Charbons de bois, cendres. Dissolution et précipitation des carbonates.	<b>Rejets et aménagements d'espace intérieur</b> <b>Piétinement</b> <b>Tassement</b>
2044, 2045 et 2052	UMS 1 à 9 (Tab. 91)	0,62 à 1,25 m	Brun rouge, peu poussiéreuse carbonatée	Agrégation peu nette Fissures sub-verticales Quelques cavités polyconcaves	Végétaux, coprolithes, charbons Calcaires Intercalations organiques ferrugineuses Débris de végétaux fins poussiéreux Cristallisation de pyrite	<b>Apports rythmés de rejets diversifiés en espace extérieur</b> <b>Tassement et piétinement</b> <b>Décomposition partielle</b> <b>Bioturbation</b> <b>Engorgement</b>
2053 et 2055		1,25 à 1,45 m	Carbonatée, brun rouge et poussiéreuse	Spongieuse	Végétaux, agrégats argilo-sableux Gros fragments d'os, de céramique et de mortier Cristaux de pyrite de fer	<b>Bioturbation</b>

**Tableau 89 - Place A. Briand (Noyon) : Analyse micromorphologique, description des UMS.**

Trois processus principaux de transformation ont pu être identifiés : la bioturbation, les dissolutions - cristallisations et les tassements. Le caractère engorgé des unités, observé dès la phase de terrain, semble avoir joué un rôle déterminant dans les modalités de mise en œuvre de ces processus. Seule la partie supérieure de l'unité 2014 n'était pas engorgée lors de l'opération.

La bioturbation est très marquée au sommet de la stratification (US 2014), où elle est associée à une grande fragmentation des charbons. Dans toutes les autres unités, elle est nettement moins importante, bien qu'elle n'en soit pas absente. Comme cela a été évoqué précédemment, cette bioturbation est surtout marquée par l'activité des lombrics, et caractérisée par des plages spongieuses interprétables comme l'effondrement d'entassements de déjections, bioturbés à leur tour, comme le suggère la présence de chenaux.

Relativement peu de figures de dissolution ont été observées. Elles concernent principalement les carbonates dans les unités 2041 à 2043, mais restent très limitées. En témoignent les dépôts de cendre des unités 2041 à 2052, dont la perturbation semble pouvoir être davantage attribuée à l'activité des lombrics qu'à une dissolution - précipitation. La transformation des composés organiques en matière organique se traduit localement par la teinte brune de la masse fine. Elle est accompagnée, dans les unités engorgées, de cristaux de pyrite de fer arrondis (*framboïds*) dans les porosités des végétaux, caractéristiques de la minéralisation des végétaux (Bullock *et al.* 1985 : 67-68, Mees & Stoops 2010 : 543-547). Ces deux processus ne semblent pas tenir une part très importante dans la coloration générale des terres noires. Il semble en effet que ce soit davantage à la grande quantité de charbons et de fragments de végétaux très fins, incorporés à la masse fine, que les terres noires doivent leur teinte sombre. La distribution des cristaux de pyrite dans les US 2044 à 2052 n'est pas corrélée avec les lits de cendres ou de végétaux, ni les plages bioturbées. Le phénomène semble donc avoir eu lieu postérieurement.

La formation de cristaux de vivianite a pu être observée dans les porosités et la masse fine de l'unité supérieure, partiellement drainée (US 2014). Elle est très concentrée selon deux altitudes, autour de 40,33 m et de 40,63 m. Cette concentration pourrait être le fait d'une saturation en phosphore due à la nature des dépôts. En effet, de nombreux agrégats phosphatés, dont certains contiennent des cristaux de vivianite, sont présents dans le bas de l'unité 2014. Toutefois, cette unité est située dans la zone de battement de l'aquifère. La dissolution du phosphore lors des phases d'engorgement, puis sa précipitation suite à une saturation des solutions a pu également créer cette concentration (Courty *et al.* 1989 : 267, McGowan & Prangnell 2006 : 97, Macphail comm. pers. 2009). Enfin, le fait que la vivianite ne se trouve pas dans les unités basses peut sans doute s'expliquer par les teneurs très importantes de sulfure, qui empêche sa précipitation, plutôt que par l'absence de phosphore (Nriagu 1972 : 466-467, McGowan & Prangnell 2006). En effet, les constituants riches en phosphore y sont nombreux (végétaux et agrégats, cf. diagramme de comptage de la figure 89).

Enfin, les tassements semblent avoir opéré dans toutes les unités, à des degrés différents. Dans les unités 2041 à 2043, ils sont peu marqués, alors que l'espace est interprété comme un intérieur. Quelques agrégats roulés qui présentent toutefois des déformations et des fissures sub-verticales caractéristiques sont observables, mais les constituants ne sont pas fragmentés sur place. La distribution des porosités courtes et minces dans un ensemble agrégé suggère que des tassements aient pu avoir lieu après une bioturbation peu intense. A un moindre degré, ces tassements sont également observables dans les unités 2044 à 2052, dans la partie supérieure de chacune des UMS 1 à 9.

Quatre UMS sont identifiables dans les unités stratigraphiques inférieures (US 2053 et 2055), épaisses de 0,04 m à 0,08 m chacune. Elles présentent toutes une superposition des microstructures MS 1 dans leur partie supérieure et MS 2 et MS 3 dans leur partie inférieure (Fig. 86).

MS	Masse fine	Porosité		Trait s	Constituants			
		Fissures	Cavités			Minéraux	Organiques	Manufacturés
1	Claire à brune (LPNA), carbonatée (ponctuations LPA), poussiéreuse, substance organique fine	Nombreuses, larges (0,2 - 3 mm) très bien accommodées	Rares polyconcaves (0,2 à 2 mm)	Décomposition de végétaux	Rares > à 3 mm		végétaux	Charbons
					Nombreu x < 2 mm	10 % pyrite	20% végétaux	
2	Brun rouge (LPNA), carbonatée (ponctuations LPA), très poussiéreuse, substance organique fine	Subverticales larges (0,8 mm) très bien accommodées	10% polyconcaves (0,2 à 2 mm)		Rares > à 2 mm		végétaux	Charbons
					Nombreu x < 2 mm	17,5 % pyrite	30% végétaux	Charbons, agrégats argilo-sableux, céramique, mortier
3	Claire à brune (LPNA), carbonatée (ponctuations LPA), poussiéreuse, substance organique fine	20% fissures et cavités allongées fines (< 0,4 mm) sans orientation privilégiée			20% très grossiers > à 1,5 mm	15 % pyrite	20% Végétaux, os chauffés	Peu de charbon, mortier, chaux, céramique chauffée
		Subverticales larges (0,8 mm) très bien accommodées	10% polyconcaves allongées (0,2 à 2 mm)					

Tableau 90 - Place A. Briand (Noyon) : Description des microstructures (MS) des unités 2053 et 2055

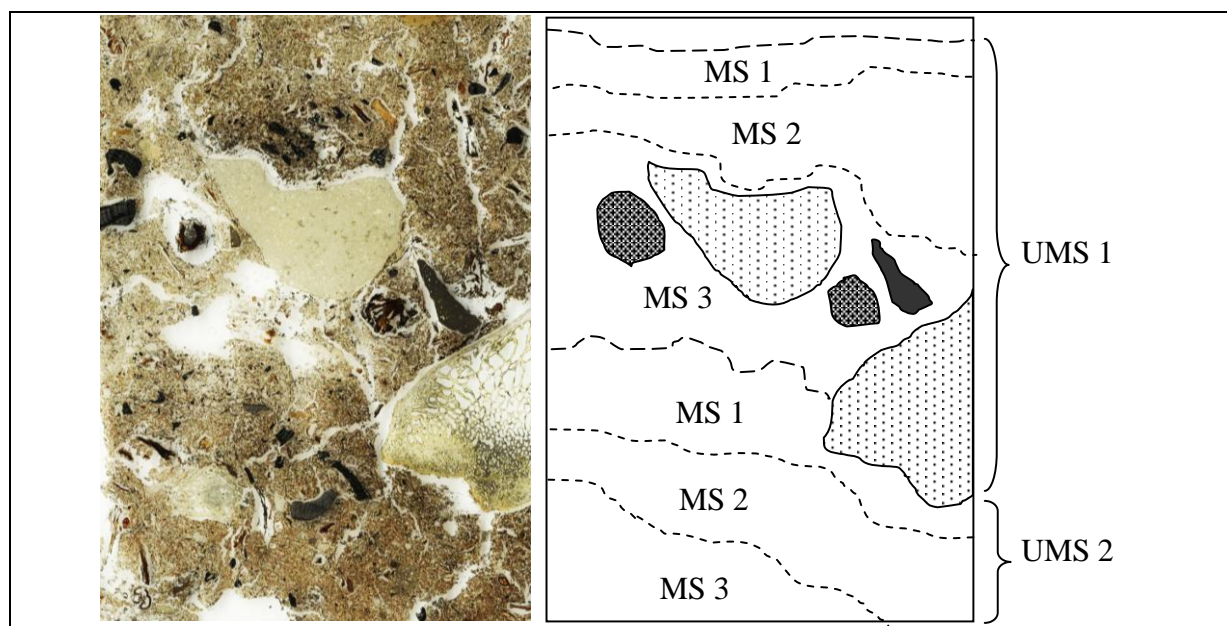


Figure 85 - Place A. Briand (Noyon) : Organisation des microstructures (MS) dans les UMS des US 2053 et 2055. Exemple de la lame mince 9 et schéma correspondant (largeur de chaque image : 0,05 m)

Les constituants des US 2053 et 2055 semblent peu fragmentés. De nombreux éléments grossiers, d'une taille supérieure à 3 mm, peuvent ainsi être observés, surtout dans la MS 3. Ce sont principalement des végétaux, très nombreux en partie supérieure de l'US 2052, et des charbons, fins ou grossiers. Quelques agrégats argilo-sableux sont également présents, ainsi que de gros fragments d'os, de céramique et de mortier. Enfin, les cristaux de pyrite de fer sont très nombreux, au sein des végétaux comme dans les porosités.

L'organisation interne des US sus-jacentes est en revanche clairement litée et permet d'individualiser dix UMS superposées, dont l'US 2045, épaisses de 0,06 m à 0,02 m (Tab. 91, Annexes 22 à 25).

La teinte brun rouge est plus marquée dans les parties inférieures des UMS, qui est également plus poussiéreuse, tandis que la partie supérieure est d'un brun plus foncé, plus carbonatée. Les limites entre les unités sont caractérisées par un changement dans la structure, qui est plus massive en partie supérieure. Les fissures sub-horizontales et l'abondance de débris végétaux marquent également ces limites, ainsi que l'organisation litée des éventuels matériaux grossiers (UMS 1, 3, 4, 9 et US 2045). Certaines de ces UMS semblent pouvoir être encore subdivisées, comme le suggère l'observation de limites similaires, mais moins nettes (Annexe 21).

Les constituants d'une taille supérieure à 3 mm présentent une organisation sub-horizontale en partie supérieure des UMS. L'organisation sub-horizontale en partie supérieure des UMS se retrouve dans toutes les unités pour les fragments végétaux. En revanche, cette organisation est absente en partie inférieure des UMS, où les constituants sont plus fins et fragmentés. Parmi ces constituants, se trouvent de nombreux nodules de calcaires sub-arrondis, quelques graines, os chauffés et agrégats phosphatés isotropes (coprolithes) chauffés, ainsi que des lentilles sub-horizontales de cendres carbonatées, plus ou moins bien préservées dans certaines UMS. Ces cendres incluent des quartz fondus, des charbons, des calcaires chauffés (bioclastes) et des agrégats sablo-argileux chauffés. Quelques agrégats roulés sont aussi identifiables, au sommet de l'UMS 9 notamment. Les cristaux de pyrite de fer sont très nombreux, au sein des végétaux comme dans la porosité.

L'organisation des constituants est donc corrélée à celle de la structure dans les UMS. De plus, des variations importantes sont perceptibles dans la nature et la distribution des constituants dans l'épaisseur de l'US 2045 (Fig. 89). En effet, les UMS 8 et 9, situées en partie inférieure de l'unité 2044, présentent davantage de fragments de mortier que toutes les autres unités de la stratification. Ensuite, l'unité 2045 se distingue par une quantité plus importante de végétaux et de constituants grossiers. Les UMS 1 à 3, situées en partie inférieure de l'unité 2052, et les UMS 8 et 9 sont caractérisées par la présence de très nombreux agrégats argilo-sableux. Enfin, l'UMS 2, située à mi hauteur de l'unité 2052, contient de nombreux agrégats phosphatés (coprolithes).

Dans ces trois US, la présence importante de bionodules et la légère agrégation suggèrent tout de même une structuration par les lombrics. Dans les UMS 2, 4, 5 et 8 plus marquées par l'activité des lombrics, les lits de cendres et les organisations sub-horizontales sont beaucoup moins nettes. Enfin, des fissures d'humectations - dessiccation sont également observables. Elles sont caractérisées par des porosités allongées, bien accommodées, bordant souvent des fragments végétaux ayant pu subir des processus de modification de taille par humectation.

UM S	Porosité		Traits	Constituants			
	Fissures	Cavités		Taille et organisation des constituants	Minéraux	Organiques	Manufacturés
1	Sub-verticales ou courbes, fines, très bien accommodées	Quelques Polyconcaves Larges	Int. Deb.	Quelques > à 3 mm Nombreux < à 3 mm	Fins Bioclastes et pyrite	Gros fragments d'os Coprolithes et végétaux fins ou grossiers	Gros fragments de céramique chauffée et d'agréats sableux Fins charbons
2	Quelques Sub-verticales très bien accommodées fines	Rares Polyconcaves Fines		Nombreux < à 3 mm	Bioclastes, pyrite	Végétaux, coprolithes	Charbons
3	Quelques Sub-verticales ou courbes fines	Quelques fines en partie inférieure		Quelques > à 3 mm Nombreux < à 3 mm	Bioclastes fins ou grossiers, Pyrite	Végétaux et coprolithes fins	Gros fragments de charbon, mortier et terre cuite Fins charbons
4	Nombreuses Sub-horizontales fines en haut Sub-verticales ou courbes fines	Rares fines		Quelques > à 3 mm < à 0,5 mm	Bioclastes grossiers et pyrite	Un fragment de bois disposé horizontalement entre les UMS 9 et 10	Gros fragments de charbons, de mortier chauffé Nombreux charbons fins
5	15% Subhorizontales fines Rares subhorizontales, courbes et fines			Quelques > à 5 mm		Un fragment de végétal,	Gros fragments de charbons et de terre cuite
6	Nombreuses Sub-horizontales fines			Rares > à 3 mm 15% > à 0,2 mm		Végétal vertical 3 pépins de raisin Autres végétaux	Fragments fins de charbons et mortiers
7	Nombreuses sub-horizontales fines Rares sub-horizontales Larges	Polyconcave larges très bien accommodées Rare Polyconcaves fines	Int. Deb.		Nombreux bioclastes fins ou grossiers	Nombreux végétaux fins ou grossiers	Gros fragments de charbons, mortier sub-arrondi et chauffé Fragments fins de charbons
US 2045	Rares courbes très fines Rares larges sub-horizontales bien accommodées					Végétal > à 1 cm 25% Végétaux < à 3 mm	Céramique > à 2 cm Mortier > à 1 cm 15% céramique Charbons Mortiers > à 3 mm
8	Quelques sub-horizontales courbes et fines Rares sub-verticales fines très bien accommodées	Quelques polyconcaves larges		5% > à 3mm Nombreux < à 2 mm	Bioclastes	20% Végétaux	Charbons, mortier sub-arrondi chauffé
9	Quelques sub-horizontales très fines. Quelques sub-verticales fines très bien accommodées en bas	Rares et fines		Rares	Bioclastes		Gravier de quartz revêtu de mortier, un agrégat cendreux, un charbon

**Tableau 91 - Place A. Briand (Noyon) :** Description des UMS des unités 2044 (partie basse), 2045 et 2052  
**Int.** : Intercalation organique ferrugineuse massive ; **Deb.** : Débris de végétaux fins poussiéreux

La partie supérieure de l'unité 2044 peut être sub-divisée en deux UMS (UMS 2044-1 et 2044-2). Dans les deux UMS, les **constituants** observés comptent notamment des **graines** et des **fragments d'os non chauffés**. Les cristaux de pyrite de fer, absents dans les unités sus-jacentes, sont largement représentés dans la porosité et les végétaux (Fig. 89), tandis que quasiment tous les chenaux sont comblés par des sables.

UMS	Epaiss.	Masse fine	Microstructure	Traits	Constituants grossiers
2044-2	0,02 m	Poussiéreuse	<b>Massive à fissurale</b> : 10% de fissures allongées sub-horizontales, et de cavités oblongues horizontales	Imprégnations organo-phosphatées	Organisation sub-horizontale, nombreux charbons de taille inférieure à 2 mm, nombreux fragments de <b>végétaux</b> partiellement humifiés, quelques constituants supérieurs à 3 mm (charbons, végétaux, céramique).
2044-1	0,12 m	Peu poussiéreuse	<b>Massive peu ouverte</b> : 5% de fissures allongées obliques, de diamètre inférieur à 0,6 mm, et une grosse cavité de plus de 5 mm	Imprégnations organo-phosphatées	Pas d'organisation privilégiée. Quelques constituants supérieurs à 3 mm (mortier et calcaire, agrégat cendreuse), fréquents charbons (20%) et quelques fragments de végétaux partiellement humifiés.

Tableau 92 - Place A. Briand (Noyon) : Description des UMS de la partie supérieure de l'unité 2044

Les trois US sus-jacentes (US 2041, 2042 et 2043) présentent une alternance régulière de niveaux tassés, épais de 0,5 à 4 mm. Sur 0,07 m d'épaisseur, quatre types différents peuvent être identifiés. Ils sont décrits ici selon les microstructures MS A, B, C et D, ou selon une combinaison de ces quatre MS.

Les rares constituants très grossiers se trouvent principalement dans la partie supérieure (US 2041). Ce sont surtout des charbons de bois, mais aussi des fragments de calcaires à bioclastes ou des fragments d'os et des fragments plus fins de céramique ou de déjections. Peu de constituants sont supérieurs à 3 mm. Dans la partie médiane (US 2042), les éléments grossiers sont plus rares et plus fins. Il y a moins de gros charbons, mais plus de fragments de végétaux, de graines et de céramique. La partie inférieure (US 2043), présente des litages plus épais et moins homogènes. Elle contient également plus de fragments de végétaux partiellement minéralisés.

MS	Texture	Structure	Constituants minéraux	Constituants organiques	Constituants manufacturés	Traits
A	Sablo-limoneuse	Entassement horizontal	Rares quartz et carbonates	Très nombreux <b>charbons</b> poussiéreux et parfois très grossiers, fragments de végétaux, quelques fragments d'os	Quelques agrégats de silice fondue, cendres carbonatées	-
B	Sablo-limoneuse	Entassement horizontal	Quelques quartz et carbonates	Nombreux fragments de <b>charbons</b> , quelques fragments d'os et de végétaux. Coprolithes	Rares fragments de mortier altérés	Importantes imprégnations organo-ferrugineuses
C	Argilo-sableuse	Massive	Quelques quartz et carbonates	Nombreux fragments de <b>charbons</b> fins, quelques fragments d'os	Agrégats roulés	Imprégnations ferrugineuses
D	Argilo-limoneuse	Massive, porphyrique	Carbonates et quelques quartz	Lits de phytolithes en surface	Intercalation de cendres carbonatées	Imprégnations phosphatées et ferrugineuses

Tableau 93 - Place A. Briand (Noyon) : Description des microstructures MS A, B, C et D des US 2041 à 2043.



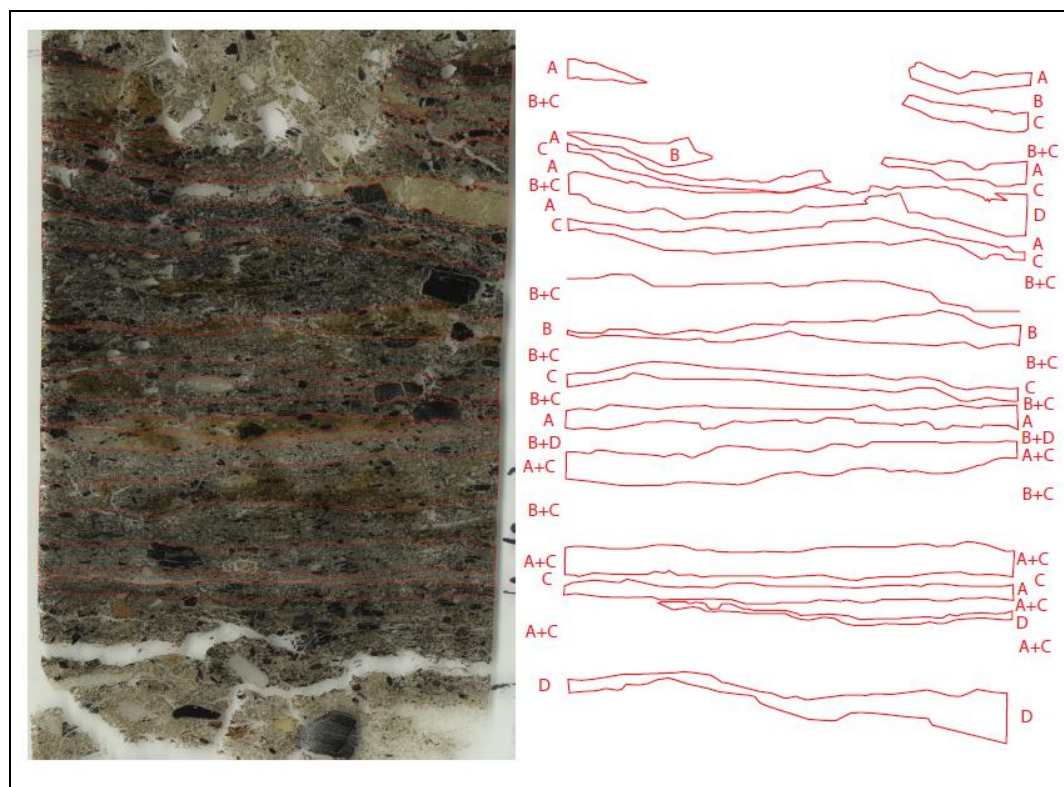


Figure 86 - Place A. Briand (Noyon) : Assemblage des microstructures élémentaires MS A, B, C et D au sein des US 2041 à 2043.

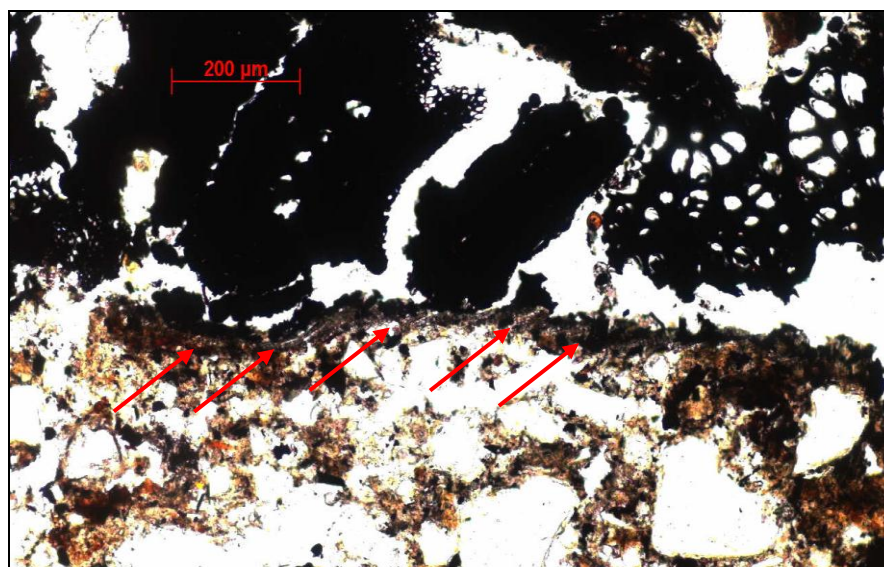


Figure 87 - Place A. Briand (Noyon) : Lit de phytolithes.  
Les flèches indiquent l'emplacement d'un lit de phytolithes de graminées à l'interface entre une MS D (en bas) et une MS A (en haut).

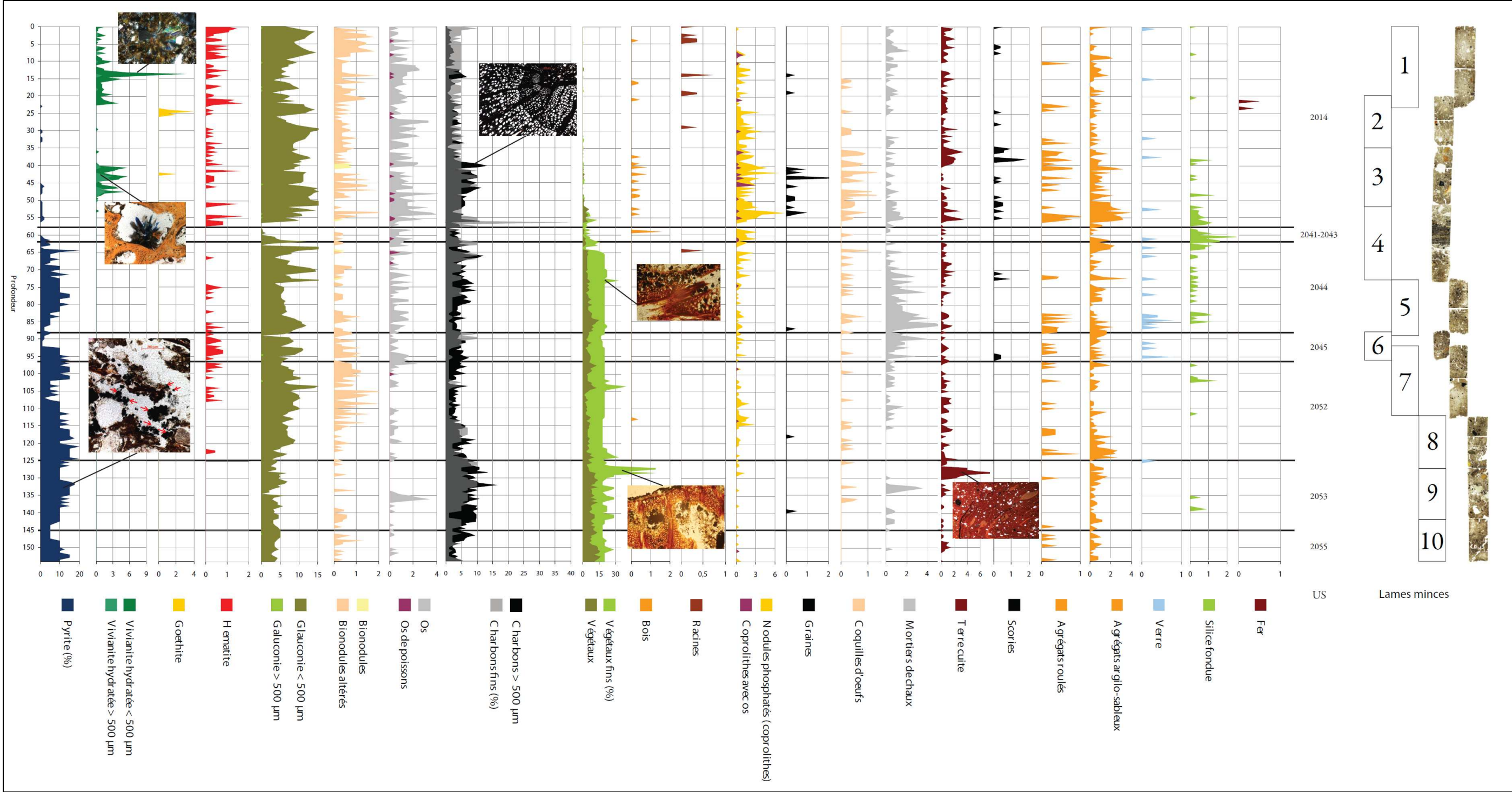


Figure 88– Place A. Briand (Noyon) : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces



Enfin, l'unité 2014, au sommet de la structure, est la plus épaisse et la plus homogène de la stratification. Des limites entre d'éventuelles UMS ne sont pas perceptibles, mais cinq microstructures élémentaires (MS) peuvent être identifiées (Tab. 94). Elles sont distribuées de manière aléatoire dans la stratification (Tab. 95) et semblent résulter de la bioturbation importante d'une accumulation rythmée de petits apports, soumis ensuite aux dynamiques de battement de la nappe phréatique.

MS	Porosité					Micro-structure	Traits		
	Fissures		Cavités		Chenaux		Impr	Hyp	Rev
	Sub-verticales	Sub-horizontales	p	f					
1	++	+	-	+	++	M	Ø	Ø	+
2	++	-	+	+	-	M	L	Ø	+
3	++	+	-	+	++	M	L	L	Ø
4	+++	-	+	-	-	M	++	L	Ø
5	++	+	+	++	-	M	L	L	Ø

**Tableau 94 - Place A. Briand (Noyon) :** Description des microstructures (MS) de l'US 2014.

- : peu fréquent ; + : présence ; ++ : fréquent ; Ø : absence ; L : présent localement ; f : fines ; p : poly-concaves ; M : massif ; Imp : imprégnations organo-phosphatées ; Hyp : hyporevêtements organo-phosphatés ; Rev : revêtements organo-phosphatés.

Profondeur (cm)	MS principale
0 - 4	1
4 - 10	2
10 - 13,5	1
13,5 - 20	2
20 - 23	3 et 4
23 - 29	1
23 - 37	4
32 - 39	1
37 - 40	1 et 4
40 - 50	4
50 - 52	4
52 - 58	5
58 - 59	5

**Tableau 95 - Place A. Briand (Noyon) :** Distribution des microstructures (MS) au sein de l'US 2014 de terres noires.

Dans cette US 2014, les constituants très grossiers, d'une taille proche du centimètre et parfois supérieure, sont principalement des fragments de silex, de calcaire à bioclastes, de mortiers et de céramique. Plus rarement ce peuvent être des fragments de charbons. Ces constituants sont davantage associés aux MS 1, 4 et 5. Parmi les **constituants fins** se trouvent des os brûlés gris à très haute température (Courty *et al.* 1989 : 109-110, Wattez 1992 : 192-195), et de très nombreux cristaux de glauconie et fragments fins de charbons. En partie haute, les constituants fins sont moins nombreux, mais les bionodules et les racines sont présents en plus grande quantité que dans le reste de l'unité. La partie basse concentre les gros fragments de

charbons, les agrégats phosphatés et argilo-sableux, roulés ou non, les graines, les scories et la silice fondue.

Des intercalations et des revêtements poussiéreux abondants sont observables dans toute l'épaisseur de l'unité 2014, et davantage en partie inférieure. Des plages lavées, le revêtement phosphaté dans la porosité, des imprégnations ainsi que des hyporevêtements et revêtements phosphatés et ferrugineux sont également observables localement dans toute l'unité, et particulièrement dans la MS 4. Ces traits peuvent être liés à la circulation de solutions. Dans la partie inférieure, l'agencement relatif entre la masse fine et les constituants supérieurs à 5  $\mu\text{m}$  peut suggérer une structuration en partie liée à l'activité de vers géophages endogés. Aucune déjection d'enchytréides, indicateurs d'horizons de sub-surface, n'est clairement observable. Toutefois, cela peut être le résultat de perturbations importantes. Enfin, de nombreuses fissures d'humectation et de dessiccation (vides bien accommodés) sont observables.

Bien que la bioturbation et la formation des revêtements puissent opérer au fur et à mesure du dépôt, un gradient est tout de même perceptible dans l'épaisseur de l'unité 2014, ce qui peut attester d'un début de pédogenèse et d'une formation d'horizon. Ce gradient est surtout marqué, en bas de l'unité, par la masse fine plus poussiéreuse et par la structure plus agrégée et davantage liée à l'activité des lombrics. La pédogenèse semble donc plus avancée dans le bas de la stratification (Cammass 2004 : 53-55). Les revêtements poussiéreux présents dans l'épaisseur peuvent être liés à une illuviation des surfaces sus-jacentes, non conservées. Enfin, la présence de jus phosphatés et de cristaux de vivianite dans la masse fine ou les porosités, selon deux concentrations principales dans la puissance de l'US 2014 (autour de 40,63 m et 40,33 m), peut être le fait d'une mobilisation des phosphates par les battements de la nappe phréatique, présente au moment de la fouille autour de 40,30 m NGF, c'est à dire au bas de l'US 2014.

### *Propositions d'interprétations*

La superposition des processus de transformation évoqués au début de ce paragraphe, mais aussi l'importante diversité de nature et de dynamique des dépôts, rendent leur lecture compliquée. Il semble néanmoins que l'ensemble des dépôts puisse témoigner d'occupations intenses et diversifiées.

Les deux unités inférieures 2055 et 2053 semblent relever d'une accumulation rapide de remblais en espace extérieur, relativement peu fréquenté, comme l'atteste l'absence de traces de piétinement, mais proche d'une occupation dense, comme en témoigne la richesse des rejets. Ces niveaux sont en effet très peu tassés et ne présentent pas de bioturbation. Il semble que les recouvrements aient donc été relativement rapides, avec un laps de temps très court entre chaque.



Les accumulations progressives en espace extérieur, sans doute abrité, sont très bien identifiées dans les unités 2044 à 2052. Elles sont caractérisées par des petits niveaux organo-minéraux très légèrement bioturbés en surface, recouverts par des dépôts composés quasi-exclusivement de végétaux. La déformation des agrégats et la faible porosité des entassements de végétaux suggèrent que ces tassements aient eu lieu antérieurement au dépôt des fins remblais et conjointement à celui des végétaux. La présence de lentilles de cendres carbonatées encore en position sub-horizontale au sein des remblais, ainsi que la faible bioturbation suggèrent que les recouvrements aient été, ici aussi, relativement rapides ou qu'une couverture ait pu protéger ces dépôts des intempéries.

La partie supérieure de l'unité 2044 est caractéristique des dépôts plus massifs d'une puissance plus importante. Elle présente une certaine homogénéité dans la nature des constituants et un gradient de structuration et de distribution des constituants.

Ce dépôt massif est surmonté d'une succession d'aménagements et de rejets d'occupation en intérieur (US 2041, 2042, 2043). Ces dépôts d'intérieur relèvent ici de trois types, identifiés par les microstructures A, B, C et D. Les accumulations des MS A, B et C pourraient être le résultat de dépôts liés à des occupations, des rejets de curage de foyer ou des épandages de poussières charbonneuses dans un but d'assainissement. Les plages carbonatées de la MS D sont morphologiquement très similaires aux sables limoneux et argileux malaxés, utilisés comme matériaux de construction (Macphail *et al.* 2008, Cammas & Wattez 2009 : 207). Elles suggèrent des aménagements à base de chaux. Le fait que cette stratification soit encore particulièrement bien conservée et structurée suggère qu'elle ait pu être préservée sous des couvertures végétales, hypothèse appuyée par la faible présence d'agrégats roulés et de phytolithes de graminées en surface de la MS D. Pourtant, le faible tassement des lits de constituants n'évoque pas un piétinement très intense, comme il peut être observé en espace intérieur, mais plutôt en espace extérieur (Macphail & Goldberg 2006 : 246, Macphail comm. pers. 2009). L'observation *in situ* de cette stratification la caractérise pourtant de manière évidente comme un espace intérieur (Lacroix 1999 : 25-27 et fig. 16). La proximité immédiate d'une sablière basse et le faible tassement observé en lame mince suggèrent alors la localisation de la stratification dans une zone peu fréquentée, en intérieur. Les MS A, B, C et D peuvent donc être interprétés comme une succession d'occupations et d'aménagements en espace intérieur.

Enfin, l'unité supérieure, 2014, témoigne d'accumulations progressives, bioturbées, de rejets dans un espace extérieur relativement peu fréquenté. Les traces de piétinement sont en effet rares, mais les rejets sont particulièrement riches.

### 5.3.2. L'opération de la rue de l'Evêché

L'opération archéologique du 14, rue de l'Evêché à Noyon, réalisée en 1993, a été dirigée par B. Desachy. Les terres noires y ont été observées ponctuellement lors d'une opération de sauvetage urgent.

#### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Les terres noires (US 19) ont été observées sur une puissance de plus de 0,40 m, et leur limite inférieure n'a pas été atteinte. Elles sont surmontées d'un empierrement constitué de cailloutis (US 17) et de gros moellons calcaires (US 18). Elles sont recoupées par une fosse au contenu daté de la fin de la période médiévale (US 20).

Sur le terrain, il n'a pas été possible de discriminer des variations ou une micro-stratification au sein de l'unité 19, qui apparaissait très homogène, d'un gris très sombre.

#### *Analyses physico-chimiques*

	Sans MO		
	Argiles	Limons	Sables
US 19	4,75	56,17	39,03

Tableau 96 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Texture des unités de terres noires.

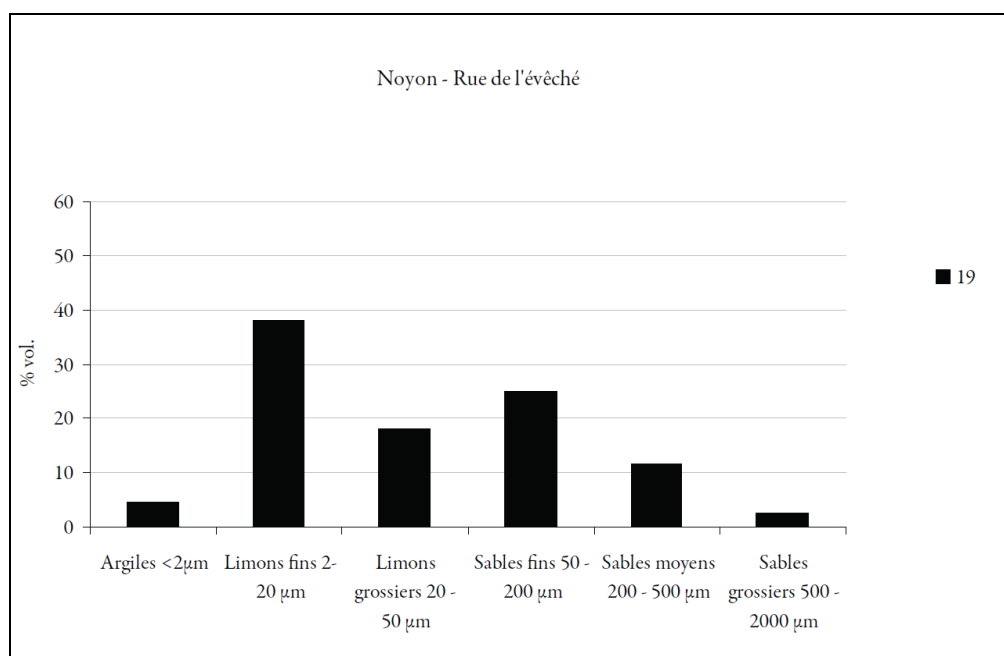


Figure 89 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.

Les terres noires de la rue de l'Evêché sont limono-sableuses, elles présentent un mode sur les limons fins et un mode sur les sables fins.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	MO (g/kg)	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	Fe (g/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>8</sup> kg <sup>-1</sup> )
US 19	5,56	19,7	1,24	15,8	34	128	0,841	27913	<b>28417</b>	504	82,41

Tableau 97 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Analyses physico-chimiques.

Les analyses physico-chimiques permettent de constater le caractère très organique des terres noires de la rue de l'Evêché, caractérisées par un taux de carbone organique parmi les plus élevés de cette étude (19,7 g/kg) et le taux de phosphore le plus élevé de cette étude (28,417 g/kg). Le faible taux de phosphore organique, relativement au phosphore total très élevé, peut témoigner de la minéralisation importante subie par les constituants et traduit également la présence importante de déjections animales (Bell 2009 : 83).

### *Micromorphologie*

Quatre lames minces ont été réalisées dans l'épaisseur des terres noires, en prélèvement non perturbé et en colonne continue.

Les limites de treize UMS ont pu être identifiées grâce à la distribution relative des porosités (structure massive ou très ouverte), la nature et la taille des composants. Bien qu'elles soient généralement diffuses, ces limites sont clairement observables. Cette structuration peut être en partie le résultat d'entassements de déjections de lombrics et d'enchytréides, et plus rarement due à l'activité racinaire (Macphail 1994, Cammas *et al.* 1998, Cammas 2004).

En effet, les UMS observées présentent une proportion relative de deux microstructures MS 1 et MS 2. La microstructure MS 1 est le résultat d'entassements de déjections de lombricidés. Elle présente une microstructure composée de gros agrégats mamelonnés (de 4 mm à 10 mm) et à la structure interne porphyrique homogène. La microstructure MS 2 est le résultat d'entassements de déjections d'enchytréides. Elle présente une microstructure ouverte granulaire composée de petits agrégats sub-arrondis (de 20 à 80 µm) et une distribution relative des fractions inférieures et supérieures à 5 µm de type enaulique (les agrégats de matière fine occupent partiellement les espaces entre les grains grossiers du squelette de sable quartzeux). A ces deux microstructures se combinent des plages massives, reprises dans le tableau suivant (Tab. 98). Parfois s'ajoute une structuration ouverte d'entassement, ainsi que des chenaux parfois comblés, sans doute liés à l'activité racinaire.

Parmi les constituants fins, certains agrégats phosphatés contiennent des phytolithes finement broyés, dans une masse fine translucide brune à jaunâtre (LPNA) isotrope (LPA). Les phytolithes identifiables semblent être issus de graminées ou de céréales. Bien que les phytolithes observés dans ces agrégats n'admettent généralement pas une taille importante, les coprolithes peuvent être interprétés comme des déjections de grands herbivores (Guélat *et al.* 1998, Akeret & Rentzel 2001, Macphail *et al.* 2004 : 179-182, Macphail & Goldberg 2010 : 589).



US	UMS	Prof.	Masse fine	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)	
5134	1	0-4,5 cm	Limoneuse, gris claire et poussiéreuse teintée de brun jaunâtre	Massive	Fragment grossier de mortier Glaucanie, charbons, vivianite	Rejets Sub-surface Milieu humide	Espace extérieur fréquenté, support des rejets d'activités multiples, comme le parage ou la circulation de grands herbivores, associée à un artisanat ou une activité domestique particulière liés au feu
	2	4,5-9 cm		Déjections d'enchytréides	Glaucanie, charbons, vivianite carbonates, hématite et bionodules	Rejets Sub-surface Milieu humide	
	3	9-13,5 cm		Massive	Nombreux coprolithes Glaucanie, charbons, vivianite Carbonates, hématite et bionodules	Rejets Sub-surface Milieu humide	
	4	13,5-19 cm	Limoneuse, gris claire et poussiéreuse	Déjections de lombricidés	Nombreux coprolithes Glaucanie, charbons, vivianite carbonates, hématite et bionodules Déformation des nodules argilo-sableux roulés	Rejets d'activités artisanales et domestiques Sub-surface Milieu humide Tassements	
	5	19-25 cm		Déjections d'enchytréides	Glaucanie, charbons, vivianite Déformation des nodules argilo-sableux roulés	Rejets Milieu humide Tassements	
	6	25-35 cm		Mixte	Glaucanie, charbons, vivianite Mortiers contenant de la glaucanie Imprégnations phosphatées Déformation des nodules argilo-sableux roulés	Rejets Sub-surface Milieu humide Tassement	
	7	35-50 cm		Déjections d'enchytréides	glaucanie, charbons, vivianite	Rejets Sub-surface Milieu humide	
	8	50-58 cm		Mixte	Nombreux coprolithes Agrégats phosphatés contiennent tous des phytolithes finement broyés, dans une masse fine translucide brune à jaunâtre isotrope Glaucanie, charbons, vivianite Déformation des nodules argilo-sableux roulés	Rejets Stagnation ou circulation de grands herbivores Sub-surface Milieu humide Tassement	
	9	58-62,5 cm		Déjections d'enchytréides	Glaucanie, charbons, vivianite	Rejets Sub-surface Milieu humide	
	10	62,5-66,5 cm		Massive	Glaucanie, charbons, vivianite Silice fondue	Rejets d'activités artisanales et domestiques Sub-surface Milieu humide	
	11	66,5-71 cm		Déjections de lombricidés	Nombreux coprolithes Glaucanie, charbons, vivianite Silice fondue Cendres Imprégnations phosphatées	Rejets d'activités artisanales et domestiques Surface Sub-surface Milieu humide Circulation de solutions	
	12	71-75 cm	Limoneuse, gris claire et poussiéreuse Ponctuations de fer rouge sombre à noir	Massive	Glaucanie, charbons, vivianite Carbonates, hématite et bionodules	Rejets Milieu humide	
	13	75-80 cm		Déjections de lombricidés	Glaucanie, charbons, vivianite carbonates, hématite et bionodules Imprégnations phosphatées Déformation des nodules argilo-sableux roulés	Rejets Surface Sub-surface Milieu humide Circulation de solutions Tassement	

Tableau 98 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Description des UMS.

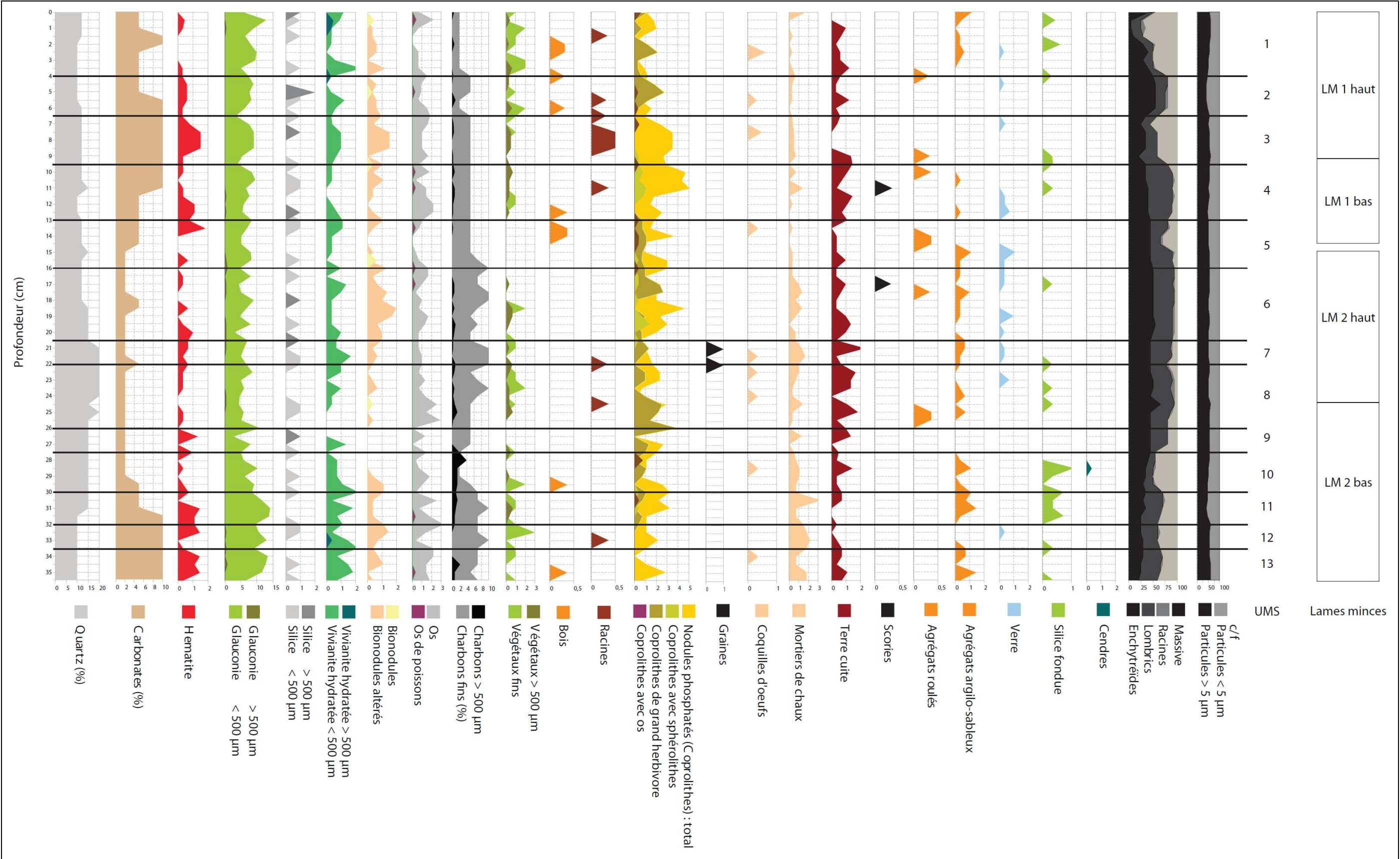
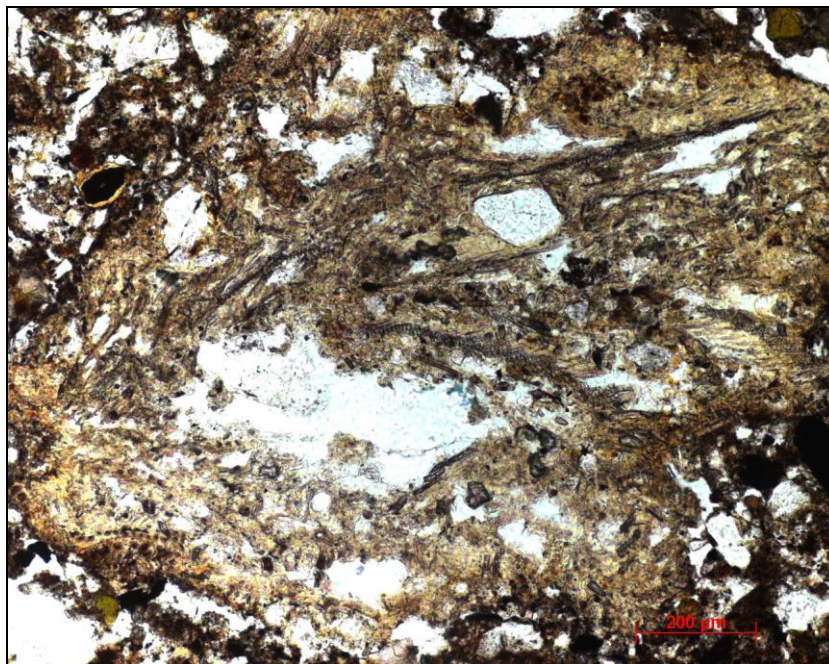


Figure 90– Rue de l'Evêché (Noyon) : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces





**Figure 91 – Rue de l'Evêché (Noyon) : Coprolithe de grand herbivore.**

Amas de résidus de végétaux (fragments de phytolithes) dans une masse fine phosphatée jaune à brune isotrope.

### *Propositions d'interprétations*

Les terres noires de la rue de l'Evêché évoquent un espace extérieur fréquenté, support des rejets d'activités multiples, comme le parage ou la circulation de grands herbivores, associé à un artisanat ou une activité domestique particulière liés au feu.

En effet la dynamique de dépôt est progressive, et peut être rapprochée de celle des sols cumuliques, associant des apports rythmés avec une bioturbation en place, synchrone de l'accumulation (Macphail 1994 : 18, Cammas 2004 : 49-50). La présence de cristaux de vivianite, ainsi que de fragments conservés de végétaux et plus rarement de bois, indique un milieu relativement humide. La bioturbation importante est caractéristique des horizons de surface et de sub-surface (enchytréides, lombrics). Elle est associée à des figures de piétinement (tassements) et a sans doute opéré tout au long de l'apport de sédiment.

La distribution verticale des constituants peut suggérer, au moins dans la partie inférieure de l'unité, une alternance entre les rejets d'activité liée au feu (verre et silice fondue à haute température) et le dépôt de déjections de grands herbivores. La présence de quartz et de silice fondus, de déjections et de carbonates ayant subi une chauffe est sans doute plus à mettre en relation avec des apports qu'à une chauffe sur place. Cette alternance est moins claire pour les parties supérieures de l'unité, et la nature des rejets peut difficilement être individualisée.



En définitive, les terres noires illustrent ici la diversité des activités, donc des fonctions, d'un même lieu. La présence de parage, ou de circulation avec, au même endroit, stagnation de grands herbivores, est un point particulièrement inédit, qui sera évoqué dans le chapitre 6.

### **5.3.3. L'opération du cloître cathédral à Noyon**

#### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Les terres noires mises au jour lors de l'opération archéologique du cloître cathédral admettent une puissance de 0,50 m. Elles sont surmontées sur 0,43 m par les terres des jardins actuels du cloître. L'unité supérieure des terres de jardins (US 1001A) est sombre et graveleuse, tandis que l'unité inférieure (US 1001B) est moins graveleuse et admet une teinte brune orangée plus claire.

Deux unités stratigraphiques ont pu être identifiées dans les terres noires observées à l'est (US 1158 et 1176) et trois dans celles observées à l'ouest (US 1156, 1183 et 1187), de 0,15 m, 0,04 m et 0,10 m environ chacune. Les unités 1156 et 1187 sont d'aspect similaire (terre très sombre), tandis que 1183 est une « lentille riche en fragments calcaires » (Desachy 1995\* : 54). Les terres noires surmontent deux unités stratigraphiques (US 1198 et 1199), l'une riche en « passées et nodules argileux jaunes » (Desachy 1995\* : 54), l'autre étant un amas de pierres calcaires et de quelques grès. Toutes deux semblent synchrones et interprétables comme des niveaux de destruction de la période romaine (Desachy comm. pers. 2010\*). Ces deux niveaux de destruction forment une dépression, que les terres noires remplissent (US 1189).

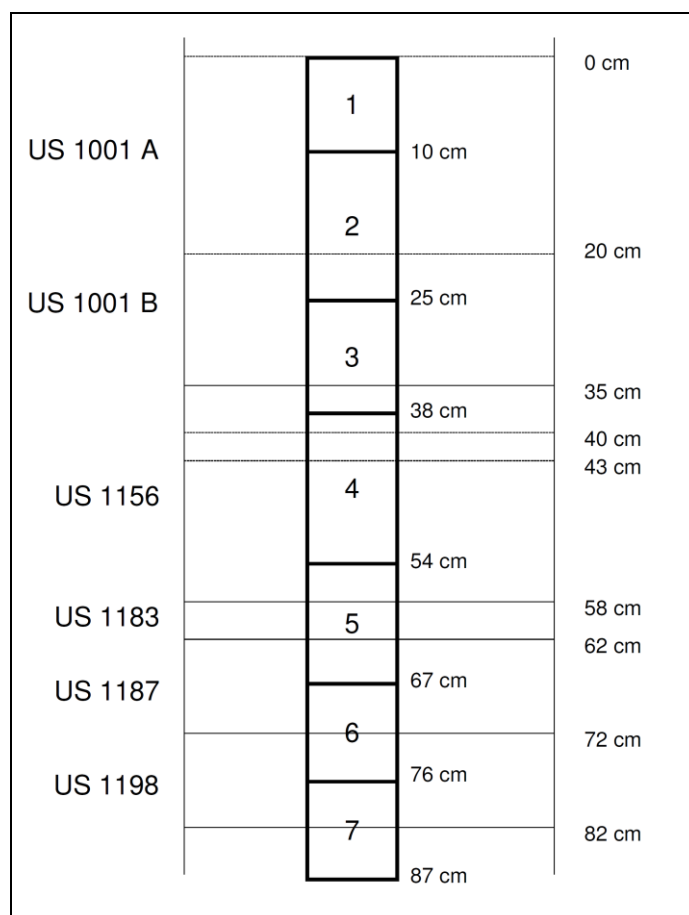


Figure 92 - Cloître cathédral (Noyon) : Log de la stratification et localisation des prélèvements.



Figure 93 - Cloître cathédral (Noyon) : Photographie des terres noires.

US	Texture	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
1001 A	Limono-sableuse	Grumeleuse et friable Bioturbée	n.c.	Nombreuses et fines	Gris	1 et 2
1001 B	Limono-sableuse à sablo-limoneuse	Massive Bioturbée	Chenaux	Rares	Brun-gris	2 et 3
1177	Limono-sableuse à sablo-limoneuse	Massive	n.c.	Absence	Gris foncé	3 et 4
1156	Limono-sableuse à sablo-limoneuse	Massive	n.c.	Absence	Gris foncé	4 et 5
1183	Graveleuse	Massive	Cavités	Absence	Blanc et nodules oranges	5
1187 et 1189	Limono-sableuse Plastique	Massive	n.c.	Absence	Gris jaune	5 et 6
1198	Sablo-limoneuse	Massive et litée	n.c.	Absence	Gris jaune clair	6 et 7

**Tableau 99 - Cloître cathédral (Noyon) :** Description archéo-pédologique des terres noires (US 1156, 1187 et 1189), des niveaux de terres de jardins sus-jacentes (US 1001) et des niveaux de destruction antiques sous-jacents (US 1198) (d'après Cammas & Desachy comm. pers.).

Les deux unités supérieures correspondent aux jardins actuels du cloître. L'unité supérieure (US 1001 A) admet une limite diffuse avec l'unité sous-jacente. Elle contient des granules blancs, des lentilles sableuses rouges, des nodules argileux rouges. De rares fragments d'os et de céramique sont également présents. L'unité inférieure (US 1001B) contient de nombreuses pierres et les chenaux observés sont comblés avec des déjections de lombric fondues et compactées.

L'US 1177, qui recouvre les terres noires, est matérialisée par une concentration horizontale importante de gros moellons, d'os, de charbons. Pour l'inventeur (Desachy 1995\* : 53), elle est peut-être à mettre en relation avec l'arasement de la galerie du cloître, en l'an 1811.

L'unité supérieure des terres noires (US 1156) contient de nombreux charbons de bois très fragmentés, tandis que ceux de l'unité inférieure (US 1187) semblent plus gros (de 10 à 20 mm). L'US 1156 contient également des nodules sableux de mortier blanc ou rose, de petits nodules rouges, et des tessons de céramique.

Enfin, l'unité d'entassement de matériaux de construction attribuables à la période antique (US 1198) est plus sableuse que les autres et sa coloration est nettement plus claire. Les graviers y sont abondants, et de nombreux nodules d'argiles sableuses jaune à brun et des fragments de mortiers ont été observés.

### *Analyses physico-chimiques*

	Sans MO		
	Argiles	Limons	Sables
1001 B	12,74	45,83	41,42
1156	10,41	40,13	49,53

**Tableau 100 - Cloître cathédral (Noyon) :** Texture des unités de terres noires. Les terres noires sont sablo-limoneuses.

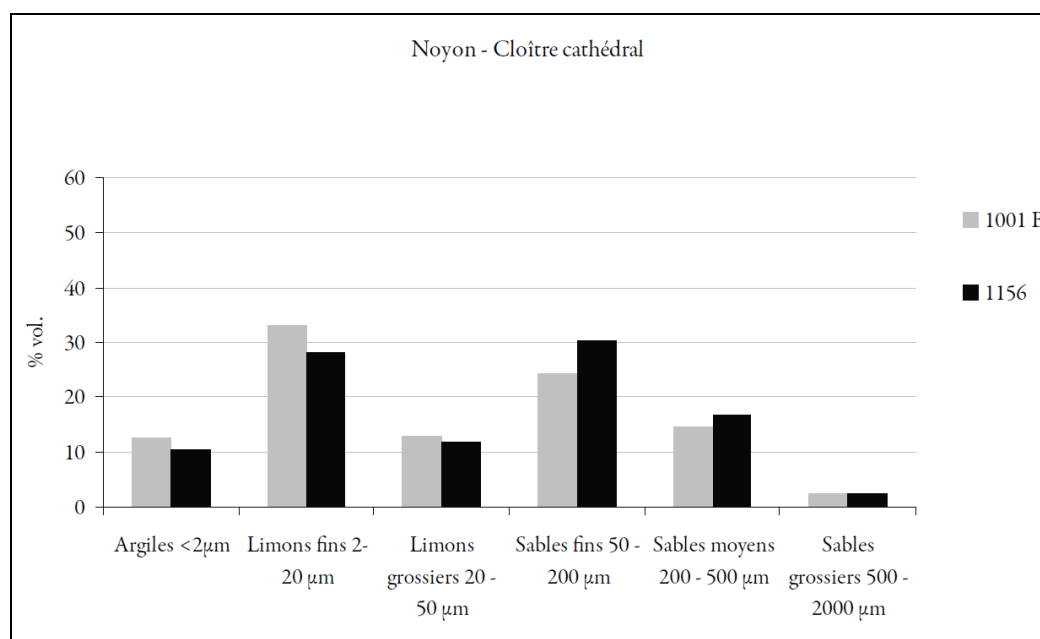


Figure 94 - Cloître cathédral (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.

La texture mesurée des unités 1001 B et 1156 des terres noires du cloître cathédral est sablo-limoneuse. Elle correspond bien à celle perçue sur le terrain. Les deux unités admettent chacune deux modes, l'un sur les limons fins et l'autre sur les sables fins, ainsi qu'une part peu importante de limons grossiers.

	LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	MO (g/kg)	CaCO3 (g/kg)	Fe (g/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	Pt/Pi (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
<b>1001 B</b>	2,89	10,6	0,773	13,8	18,4	<b>223</b>	0,636	-	-	-	-
<b>1156</b>	<b>4,05</b>	10,8	0,663	16,4	18,8	195	0,751	7628	8607	<b>1,128</b>	67,2
<b>1187</b>	2,8	10,7	0,604	<b>17,7</b>	18,5	179	<b>0,841</b>	<b>8354</b>	<b>9010</b>	1,07	55,48

Tableau 101 - Cloître cathédral (Noyon) : Analyses physico-chimiques.

Les analyses physico-chimiques des terres noires de Noyon montrent peu de variations verticales du carbone organique et du C/N. En revanche, les carbonates sont nettement plus élevés dans les unités supérieures (223 g/kg dans l'US 1001 B) et, inversement, le fer est plus important dans les unités inférieures.

Les teneurs en phosphore total, inférieures à 10 g/kg, sont relativement faibles, comparativement aux autres unités étudiées dans cette thèse.



### *Micromorphologie*

Neuf lames minces ont été réalisées à partir des sept prélèvements non perturbés en colonne continue, à la fois dans les terres de jardins, dans les terres noires et dans les niveaux de destruction de la période antique.

La masse fine de l'ensemble de la stratification est constituée de limons bruns carbonatés. Elle semble plus poussiéreuse dans la partie basse des terres de jardin (US 1001 B). Des fragments de calcaire et des tests de nummulites sont présents dans toutes les unités, et surtout dans les US sus-jacentes 1001 A, 1001 B et 1156. Les tests de nummulites fossiles proviennent des calcaires du Lutécien inférieur (« Pierre à Liard »), présents au sommet du mont Saint-Siméon (à moins de 2 km), et utilisés dans de nombreuses constructions à Noyon, dès la période romaine (cf. Chap. 3.3.1.1.). La présence de ces tests de nummulites dans toutes les unités témoigne de la dégradation de ces matériaux calcaires.

### *Propositions d'interprétations*

L'unité inférieure 1198 semble résulter du remaniement par l'activité biologique des entassements de matériaux de construction antiques (argiles sableuses, mortier, plâtre). Ces entassements peuvent avoir été recouverts rapidement, ou ne plus présenter leur ancienne partie supérieure. En effet, les mortiers et les fragments de plâtre sont très peu altérés, et les revêtements observables sont caractéristiques d'horizons de sub-surface.

L'unité 1187 peut témoigner d'un apport massif, peut-être de rejets d'activités artisanales, comme le suggère la présence de silice fondue, d'agrégat cendreux et de nombreux fragments de mortier en partie supérieure. Ce dépôt est ensuite l'objet d'une pédogenèse importante. En effet, il présente une organisation graduelle verticale des constituants, la bioturbation est importante et les bionodules sont très nombreux. La conservation d'intercalations de cendres en partie supérieure suggère l'absence d'une circulation importante dans l'unité, ainsi qu'un recouvrement sans doute rapide.

Le dépôt sus-jacent (US 1183) est un entassement de fragments de mortier et calcaire. L'altération de ces fragments suggère que ce dépôt ait pu être à l'air libre un temps indéterminé. Son association à des fragments de gypse et de mortier chauffé peut témoigner d'une activité liée au travail des matériaux de construction.

US	UMS	Masse fine	Microstructure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
1001 A		Carbonatée	Structure très ouverte d'entassement de gros agrégats et de déjections d'enchytréides Quelques plages massives Organisations obliques en partie haute et sub-horizontales en partie médiane	Quelques graines, coquilles d'œufs et de gastéropodes, ainsi que des scories Des charbons, des fragments de terre cuite, de calcaires à bioclastes, et des mortiers altérés Constituants de la partie basse semblent plus grossiers, aucune organisation particulière Gros charbons	<b>Horizon de sub-surface</b>
1001 B	1	Très carbonatée	Porosité d'entassement d'agrégats moins ouverte que ci-dessous Nombreux chenaux	Très nombreux bionodules, agrégats phosphatés, calcaires à bioclastes, nodules de gypse et de fer, os de poisson, gros charbons Revêtement de limons poussiéreux	<b>Etalement de remblais Bioturbation Sub-surface</b>
	2	Poussiéreuse	Nombreuses organisations obliques Figures sub-verticales	Comme ci-dessus	<b>Etalement de remblais Travail mécanique Bioturbation, tassement</b>
1177	1	Carbonatée Poussiéreuse	Plages très massives à la porosité fissurale	Pas d'organisation particulière Fragments de calcaire altérés, de céramiques, de scories, des agrégats argilo-sableux chauffés, d'os, de quelques mortiers, charbons, os de poissons Cristaux de glauconie plus nombreux que ci-dessous, gros charbons	<b>Etalement de remblais Bioturbation</b>
	2	Carbonatée Poussiéreuse	Plages bioturbées organisations sub-horizontales	Comme ci-dessus Davantage de gros charbons	
1156	1	Très Carbonatée Poussiéreuse	Plages massives à Spongieuses Entassement de déjections de lombrics et d'enchytréides	Coquilles de gastéropodes et de nombreux Bionodules	<b>Apport massif de rejets Pédogenèse Tassement de la partie supérieure</b>
	2	Carbonatée Poussiéreuse	Comme ci-dessus, agrégation mieux visible	Coquilles de gastéropodes et nombreux bionodules Fragments de mortier très fragmentés et altérés, d'os, de coquilles d'œufs, de céramique et de terre cuite, des nodules argilo-sableux, quelques agrégats roulés Coprolithe très grossier, contenant des fragments d'os (Annexe 54) Légers revêtements poussiéreux, plages lavés	
1183		Très carbonatée Poussiéreuse	Entassement libre de nodules carbonatés	Fragments de calcaire (bioclastes) et de mortier, très altérés (Annexe 55) Quelques charbons, des fragments de gypse et des mortiers chauffés sont observables dans la partie supérieure	<b>Rejet en surface de déchets liés au travail de matériaux de construction Altération des carbonates.</b>
1187	1	Carbonatée Poussiéreuse	Massif Entassement d'agrégats chenaux comblés	Nombreuses intercalations cendreuses Gros agrégat de cendres avec de la silice fondue Bionodules, coquilles d'œufs, quelques graines et mortier, nodules de gypse, charbons, bionodules, fragments de calcaire à bioclastes, fragments de céramique, d'os et de mortiers altérés Revêtements surtout dans la partie inférieure Intercalations cendreuses	<b>Apport massif Bioturbation Recouvrement rapide</b>
	2				
1198	1	Peu carbonatée Poussiéreuse	Entassement libre Plages géfuriques Polyconcaves aux limites porphyriques	Nodules de gypse, des bionodules, charbons et coprolithes Fragments de mortier parfois altérés Bioturbation plus importante Revêtements	<b>Entassement de matériaux de construction Bioturbation</b>
	2	Dans les chenaux : brun sombre poussiéreuse	Chenaux Entassements effondrés de déjections de lombrics	Nombreux agrégats argilo-sableux, parfois brûlés et peuvent contenir des fragments d'os ou de coprolithes Quelques os et des fragments de mortier Revêtements poussiéreux (Annexe 56)	<b>Entassement de matériaux de construction Bioturbation</b>

**Tableau 102 - Cloître cathédral (Noyon) : Analyse micromorphologique, description des UMS.**

L'unité 1156 est également très carbonatée, peut être du fait du brassage de sa partie basse avec l'unité 1183. Elle pourrait relever d'une dynamique de dépôt similaire à celle de l'unité 1187. Elle semble en effet résulter d'un apport massif de rejets, notamment d'activités liées au feu en partie supérieure, puis d'un processus de pédogenèse marqué par la bioturbation, la fragmentation importante des charbons. La partie supérieure peut correspondre à un horizon de sub-surface, comme semble l'attester, la présence de déjections d'enchytréides et les revêtements de la porosité. Cette sub-surface est aussi caractérisée par un tassement non négligeable et la présence d'agrégats roulés, résultants peut être d'un léger piétinement.

L'unité sus-jacente (US 1177), ainsi que l'unité 1001 B et la partie basse de l'unité 1001 A, peuvent être interprétées comme le résultat de l'étalement d'un remblai. En effet, en plus de leur homogénéité, leur partie inférieure ne présente aucune organisation particulière, tandis que leur partie supérieure est caractérisée par des tassements, des organisations sub-horizontales, des agrégats déformés, une masse fine compacte (porphyrique) et des fissures. La limite très nette entre l'unité 1177 et l'unité sus-jacente (US 1001 B), peut également suggérer une action mécanique importante sur la partie supérieure de l'unité 1177.

Enfin, la partie haute de l'unité 1001 A témoigne de la transformation biologique de pédogenèse importante subie par le sommet de la stratification, constitué par les niveaux de jardins actuels du cloître. Ce type d'aménagement de jardins, sur des remblais de déchets riches en constituants grossiers, a été également constaté pour le cloître des Carmélites de Metz.

#### **5.3.4. L'opération du square Grospiron**

Les unités étudiées ici correspondent à celles observables sur les trois coupes adjacentes des bermes du sondage archéologique : les coupes 14, 15 et 21 (Fig. 96). La composition et la morphologie des unités étudiées sont très diverses. Certaines unités sont en effet très épaisses, homogènes et ne présentent pas d'indices évidents permettant leur interprétation sur le terrain (US 4007 notamment). En revanche, d'autres unités sont très fines et interprétables aisément, comme les aménagements de matériaux de construction argilo-sableux (US 4079) ou les niveaux d'occupation (US 4085). La fouille stratigraphique en plan n'a pas permis de reconnaître ces différentes unités.

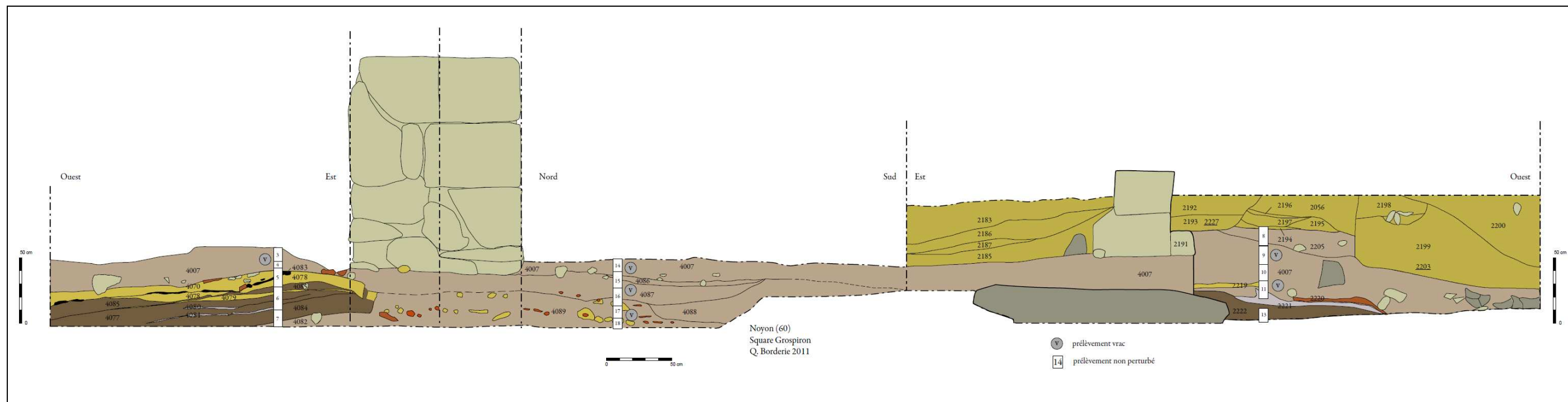


Figure 95 – Square Grospiron, (Noyon) : les trois stratifications étudiées présentent différentes unités de terres noires, représentées ici en brun sombre et en brun clair, et des vestiges d'aménagements de sols construits (en jaune, rouge et gris-bleu).





Tous ces niveaux sont datables de la fin de l'Antiquité et du début du Moyen Âge. Des tessons de la période mérovingienne ont été recueillis dans l'US 2195, située au sommet de la stratification (coupe 14), comme dans les unités 4007 et 4089 (au pied de la stratification), où ils sont mêlés à des tessons de sigillée tardive (Sandrine Mouny comm. pers. 2011).

Les unités sont présentées ici par coupe, d'abord la coupe nord (coupe 15), puis la coupe est (coupe 21) puis la coupe sud (coupe 14). Bien que cette division artificielle ne reflète pas l'intégralité de la géométrie du terrain, elle permet de simplifier considérablement la présentation. En effet, seules deux unités sont présentes sur plusieurs coupes : l'unité 4089 (présente sur les coupes 15 et 21) et l'unité 4007 (présente sur les trois coupes).

#### 5.3.4.1. La coupe 15

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

La coupe 15 est orientée vers le sud (Fig. 96). Trois ensembles principaux y ont été identifiés lors de la fouille : une succession d'unités dont les interfaces ne sont perceptibles que partiellement en partie basse (US 4082, 4084, 4081, 4080, 4077), en partie médiane une succession d'unités fines et sub-horizontales (US 4079, 4070, 4085, 4078/4083) et enfin, en partie haute, des terres noires très homogènes (US 4007).

L'unité supérieure 4007, épaisse de plus de 0,40 m, est de couleur grise. Elle contient peu de matériaux grossiers, parmi lesquels quelques charbons et surtout des nodules de terre rubéfiée.

Les unités 4079, 4078 et 4070 sont constituées de sables argileux ou d'argiles sableuses jaunes à orangées. Ces sables argileux sont similaires aux matériaux de construction de type *brickearth* et utilisés dans certains aménagements (Courty *et al.* 1989 : 122, Cammas & Wattez 2009 : 207). L'unité 4070 est différentiable des deux autres. Elle est en effet plus épaisse, et admet davantage de fragments de tuiles, de moellons calcaires et de charbons dans sa partie supérieure. L'unité 4083 est insérée entre les deux unités de sables argileux jaunâtres 4078 et 4070. Elle est visible sur toute la coupe, bien que parfois réduite à un très mince liseré. Elle est constituée intégralement de gros charbons.

US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
4007	<b>Sablo-limoneuse</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable	<b>Massive</b>	Rares <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 5/1	3, 4 et 5
4070	<b>Argilo-sableuse</b> Peu plastique, non résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales. Quelques <b>vésicules</b> fines.	Absence	<b>Brun jaune</b> 10 YR 6/6 à 25 YR 7/6	5
4083	(charbons)	<b>Massive</b>		Absence	<b>Noir</b> 2.5 YR 1.7/1	5
4078	<b>Argilo-sableuse</b> Peu plastique, non résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales.	Absence	<b>Brun jaune</b> 110 YR 6/6 à 25 YR 7/6	5 et 6
4085	<b>Sablo-argileuse</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales et sub-verticales. Quelques <b>vésicules</b> fines. Rares <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun grisâtre à noir</b> 7.5 YR 4/1 à 2.5 YR 1.7/1	6
4079	<b>Argilo-sableux</b> Peu plastique, non résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales.	Absence	<b>Brun jaune</b> 110 YR 6/6 à 25 YR 7/6	6
4077	<b>Sablo-argileux</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales et sub-verticales. Quelques <b>vésicules</b> fines.	Absence	<b>Brun grisâtre à noir</b> 7.5 YR 4/1 à 2.5 YR 1.7/1	6
4080	<b>Argilo-sableux</b> Plastique, non résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales. Quelques <b>vésicules</b> fines.	Absence	<b>Gris clair</b> 7.5 YR 4/1 à 2.5 YR 1.7/1	6
4081	<b>Argilo-sableux</b> Plastique, non résistant au pétrissage, non adhérent, peu compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales. Quelques <b>vésicules</b> fines.	Absence	<b>Gris clair</b> 7.5 YR 4/1 à 2.5 YR 1.7/1	6
4084	<b>Sablo-argileux</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales et sub-verticales. Quelques <b>vésicules</b> fines. Rares <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun grisâtre à noir</b> 7.5 YR 4/1 à 2.5 YR 1.7/1	6 et 7
4082	<b>Sablo-argileux</b> Très plastique, résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et peu friable	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales et sub-verticales. Quelques <b>vésicules</b> fines. Rares <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 4/1	7

Tableau 103 – Square Grospiron, coupe 15 (Noyon) : Description archéo-pédologique des unités.

Les unités 4085, 4077 et 4084 sont très sombres et contiennent de très nombreux fragments grossiers de charbons de bois. Les unités 4080 et 4081 sont présentes uniquement sous forme de lentilles de moins de 0,05 m d'épaisseur et 0,80 m de largeur. Elles sont composées quasi-intégralement de sables clairs.

Une partie limitée de l'US 4089 est observable en partie basse de cette coupe, bien que la plus grande partie de cette unité soit observable sur la coupe 21.

Enfin, l'unité inférieure (US 4082) est très homogène, et de couleur plus grise.

*Analyses physico-chimiques*

		Sans MO		
		Argiles	Limons	Sables
Cp 15	4007	8,02	48,51	43,46

Tableau 104 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Texture des unités.

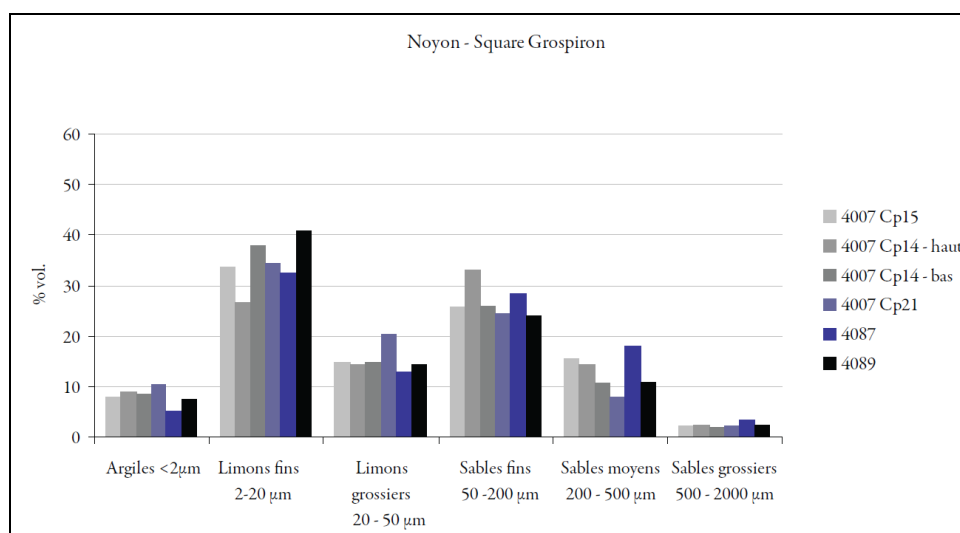


Figure 96 - Square Grospiron (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques. Les limons fins et les sables fins présentent une part importante.

		LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/N	MO (g/kg)	CaCO 3 (g/kg)	Fe (g/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
Cp 15	4007	3,76	12,1	0,61	19,8	20,9	107	0,567	12900	13237	338	2,60%

Tableau 105 - Square Grospiron (Noyon), coupe 21 : Analyse physico-chimiques des unités.

*Micromorphologie*

Neuf lames minces ont été fabriquées à partir des sept prélèvements réalisés dans la coupe 15.

L'ensemble de la stratification est résumé dans le tableau suivant. Les unités 4007, 4077, 4080, 4081 et 4084 présentant une organisation complexe de différentes microstructures, elles sont décrites en détail dans les tableaux suivants (Tab. 107 à 111).



US	UMS	Masse fine	Micro-structure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
4007			Massive complexe (Tab. 108) Surtout MS 4007-1	Agrégats phosphatés, des fragments d'os, de mortier ou de terre cuite Cristaux de vivianite quasiment absents Nombreux fragments de mortier	Accumulation progressive de rejets, en espace extérieur Bioturbation Circulation de solution
			Surtout MS 4007-2	Agrégats phosphatés, des fragments d'os, de mortier ou de terre cuite Moins de charbons fins que dans le reste de la stratification Très nombreux cristaux de vivianite et les précipitations d'oxydes de fer Tests de diatomées	Accumulation progressive de rejets, en espace extérieur Bioturbation Milieu humide
4070		Sables argileux bien triés (c/f: 70/30 à 80/20)		Nombreux cristaux de glauconie	Aménagement de sables argileux Circulation de solution
4083				Lit de gros fragments de charbons	
4078	Haut	Argilo-sableuse triée (c/f: 75/25 à 80/20)	Très massive	Nombreux cristaux de glauconie	
	Superposition des MS 2 et MS 1	Argilo-sableuse jaune orangée	Plages massives porphyriques et de plages chitoniques	Limons sableux poussiéreux Précipitations de fer, des chenaux comblés en « piles d'assiettes », et quelques bionodules	Rejets en espace intérieur Piétinement Stagnation de solutions
	Bas			Matériaux argilo-sableux moins triés que ci-dessus (c/f: 65/35 à 75/25) plus carbonatés Cristaux de glauconie, rares fragments de calcaire à bioclastes, fragments végétaux humifiés, Organisations subhorizontales Chenaux, importants revêtements poussiéreux et précipitations de fer et de vivianite (Annexe 26) Déjections d'enchytréides	Entassement libre de matériaux de construction hétérogènes Bioturbation
4085	MS 2	Limons sableux brun sombre carbonatés	Organisations subhorizontales en lits fins de 2 à 10 mm	Nombreuses intercalations cendreuse, des coprolithes dont deux très gros incluant des fragments d'os pour l'un, des résidus végétaux et des sphérolithes pour l'autre	Rejets en espace intérieur Piétinement
	MS 1		Entassement libre de plages massives porphyriques moniques à chitoniques	Nombreux charbons de bois, un gros fragment de tuile et de rares fragments de mortier, de verre et de céramiques	Rejets en espace intérieur Piétinement Stagnation de solutions
4079		Argilo-sableuse à sablo-argileuse	Massive porphyrique c/f à 5 µm entre 85/15 et 75/25	Nombreux cristaux de glauconie, et de très rares charbons, coquilles d'œufs, coprolithes ou fragments d'os	Aménagement en sables argileux Circulation de solution
4077	Alternance des microstructures MS1, MS2 et MS3 décrites dans les tableaux 109 à 111				Alternance de surfaces construites et de rejets d'intérieur Piétinement Circulation de solutions
4080					
4081					
4084					
4082		Brun clair carbonatée et poussiéreuse (Annexe 30) Teintée par le fer	Massive Résultat de l'activité des enchytréides, des vers endogés ou circulation d'eau Passage de racines	Nombreux bionodules observables, ainsi que quelques charbons et nodules de silice fondue, ainsi que des fragments de céramique Rares fragments d'os et d'agrégats phosphatés Rares orientations sub-horizontales des constituants comme de la masse fine Quelques imprégnations phosphatées Cristallisation de calcite redéposée	Rejets Bioturbation Surface et sub-surface Circulation de solution Milieu humide

Tableau 106 - Square Grospron, (Noyon), coupe 15 : Analyse micromorphologique, description des UMS.

L'unité supérieure (US 4007), présente une structure massive complexe au sein de laquelle trois types de microstructure élémentaire (MS) peuvent être identifiés, selon la nature des porosités et l'intensité des imprégnations, hyporevêtements ou revêtements phosphatés.

MS	Porosité				Traits		
	Fissures		Cavités	Chenaux	Impr	Hyp	Rev
	Sub-verticales	Sub-horizontales					
4007-1	-	+	+	Ø	Ø	Ø	+
4007-2	+	+	+	Ø	L	Ø	+
4007-3	+	++	++	+++	L	LL	Ø

**Tableau 107 - Les microstructures (MS) de l'US 4007.**

Légende : - : peu fréquent ; + : présence ; ++ : fréquent ; Ø : absence ; f : fins ; p : poly-concave ; M : massif ; *Impr* : imprégnations phosphatées ; *Rev* : revêtements phosphatés ; *Hyp* : hyporevêtements phosphatés ; L : localement

La microstructure MS 4007-1 compose la majorité de l'US 4007, particulièrement dans sa partie supérieure. Elle se caractérise par des plages sableuses massives polyconcaves de 1 à 3 mm. Le centre de ces plages est quasi dépourvu de fraction fine :  $c/f_{sum}$  supérieur à 90%, à la distribution enaulique à géfuriques. Leur périphérie présente une distribution porphyrique d'un rapport  $c/f_{sum}$  inférieur à 15%, sur une épaisseur de 300 à 700  $\mu m$ . De très rares cavités poly-concaves peuvent s'intercaler entre ces agrégats.

La microstructure MS 4007-2 est massive, porphyrique avec un rapport  $c/f_{sum}$  de 10% à 30%. Sa distribution est très locale en partie supérieure de l'US 4007. En partie basse, elle est majoritaire, mais admet un rapport  $c/f_{sum}$  plutôt situé entre 30% et 60%. La masse fine est teintée de substance sombre rougeâtre à jaune.

La microstructure MS 4007-3, plus ouverte, présente de nombreuses porosités canaliculaires aux parois massives, parfois contenant des fragments de végétaux. Ces vides, parfois très bien accommodés, peuvent être des chenaux racinaires, tout comme la résultante de phénomènes d'humectation – dessiccation, notamment autour de racines ou de résidus végétaux. Elle est présente dans toute l'unité, en faible proportion.

**Tableau 108 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Composition de la microstructure de l'unité 4007.**

Les unités 4077, 4080, 4081 et 4084 présentent une alternance régulière de cinq niveaux très fins de sables carbonatés et de cinq niveaux plus épais de limons sableux sombres. Cette alternance a été partiellement perçue sur le terrain en partie droite de la coupe 15. En partie gauche, seule l'unité 4077 (limon sableux brun sombre) a été perçue, les alternances s'estompant graduellement de la droite vers la gauche. En lame mince, trois types de microstructures ont pu être identifiées. La microstructure MS 1 est observable en partie basse des unités limoneuses sombres. Elle est systématiquement surmontée par la microstructure MS 2. Enfin, la microstructure MS 3 correspond aux niveaux de sables carbonatés.

US	MS	Niveau
4077	2	Limons sableux brun
	1	sombre
4080	3	Sables carbonatés
4077	2	Limons sableux brun
	1	sombre
4081	3	Sables carbonatés
4084	2	Limons sableux brun
	1	sombre
Non perçu à la fouille	3	Sables carbonatés
4084	2	Limons sableux brun
	1	sombre
Non perçu à la fouille	3	Sables carbonatés
4084	2	Limons sableux brun
	1	sombre

**Tableau 109 - Square Grospiron (Noyon), coupe 15 : Alternance des unités.**

Les niveaux limono-sableux brun sombre alternent avec des niveaux fins de sables carbonatés des unités stratigraphiques 4077, 4080, 4081 et 4084.

La microstructure MS 1 est observable dans les unités 4077 et 4084 (Annexe 27 à 29). Comme l'unité sous-jacente 4083, elle est en effet constituée de limons sableux bruns carbonatés et très poussiéreux, présentant une organisation aléatoire de constituants grossiers, de plages moniques à chitoniques et de plages porphyriques. Elle est toutefois nettement plus poussiéreuse. Elle admet aussi beaucoup plus de gros fragments de charbons, quelques fragments d'os et de terre cuite qui semblent concentrés au contact de la MS 2, systématiquement sus-jacente. Un gros fragment de terre cuite très chauffé, présentant des quartz fondus et la formation de bulles en périphérie, a été observé. Des carbonates précipités ainsi que des revêtements ferrugineux des porosités sont également perceptibles.

La microstructure MS 2 admet une organisation sub-horizontale très nette. Elle présente de nombreux cristaux de glauconie, bionodules et charbons fins, des lentilles de cendres, des nodules de silice fondue et des agrégats argilo-sableux ou phosphatés. La conservation des cendres est conjointe à des traces de circulation d'eau (plages « lavées » à la distribution relative  $c/f$  de type monique) et plus rarement à des cristaux de vivianite.

Les niveaux sub-horizontaux de sables carbonatés et siliceux (MS 3) les plus épais ont été identifiés sur le terrain et constituent les unités 4080 et 4081 (respectivement de 0,01 m et 0,02 m d'épaisseur). Les autres sont épais de 0,01 m à moins de 5 mm. Ils contiennent de nombreux agrégats argilo-sableux, quelques fragments d'os, et plus rarement des lentilles de cendres carbonatées. Le tableau suivant synthétise la description des microstructures MS1, MS 2 et MS 3.

US	MS	Texture	c/f à 5 $\mu$ m	Structure, porosité	Constituants principaux	Traits
4077 et 4084	1	Limono-sableuse	75/25 à 60/40	Organisation aléatoire de plages porphyrique et de plages moniques à chitoniques, traversées par des porosités canaliculaires contenant des agrégats fins sub-angulaires à sub-arrondis	Quelques fragments de céramique, de tuiles et d'os (dont des os de poissons), de gros fragments de charbons. Rares agrégats roulés et cristaux de vivianite	Précipitation de carbonates et revêtements ferrugineux dans les porosités
	2		80/20 à 70/30	Organisation sub-horizontale, parfois combinée à une organisation similaire à MS 1	Charbons fins, lentilles cendreuses, coprolithes	Imprégnations phosphatées
4080, 4081, 4084 et 4077	3	Sableuse	90/10 à 80/20	Organisation monique	Rares fragments d'os, quelques agrégats argilo-sableux	Revêtements ferrugineux dans les porosités

**Tableau 110 - square Grosproton (Noyon), coupe 15 :** Description des microstructures observées dans les unités 4077, 4080, 4081 et 4084

Quelques variations sont perceptibles d'une US à une autre, pour une même MS. Par exemple, les MS 1 et 2 de l'US 4077, situées au sommet de la succession d'alternances, ne présentent aucun bionodule ni précipitation ferrugineuse ou amas de phytolithes.

**Tableau 111 - Square Grosproton, (Noyon), coupe 15 :** Composition de la microstructure des unités 4077, 4080, 4081 et 4084.

### Proposition d'interprétation

La stratification de terres noires observée sur la coupe 15 présente une accumulation d'aménagement de surfaces construites et de rejets successivement en espaces extérieurs, intérieurs et à nouveau extérieurs.

L'unité inférieure (US 4082) semble pouvoir être interprétée comme un espace extérieur, peu fréquenté et réservé aux rejets de déchets divers mais peu denses. En effet, les vestiges d'organisations sub-horizontales sont associés à une importante bioturbation, et les traits caractéristiques de milieu humide sont nombreux.

Cet espace extérieur laisse place à une succession de niveaux (US 4084, 4081, 4080, 4077, 4079) résultant d'une alternance d'aménagement de surfaces construites et de rejets en espaces intérieurs piétinés. Ces niveaux peuvent être décrits, ainsi que le proposent T. Gé *et al.* (1993), comme une structuration des différentes « zones » liées aux piétinements sur une surface aménagée. Les zones inférieures « passives » et « réactives » sont décrites par T. Gé *et al.* (1993) comme présentant une organisation aléatoire de constituants grossiers dans une masse fine homogène, présentant davantage d'agrégats roulés et de traits de tassements dans la « zone réactive ». Elles correspondent ici à la microstructure MS 1. En effet, la distinction entre « zone passive » et « zone réactive » n'a pas pu être faite. La « zone active », quant à elle, est bien caractérisée par un important tassement des micro-constituants organisés en fins lits sub-horizontaux.

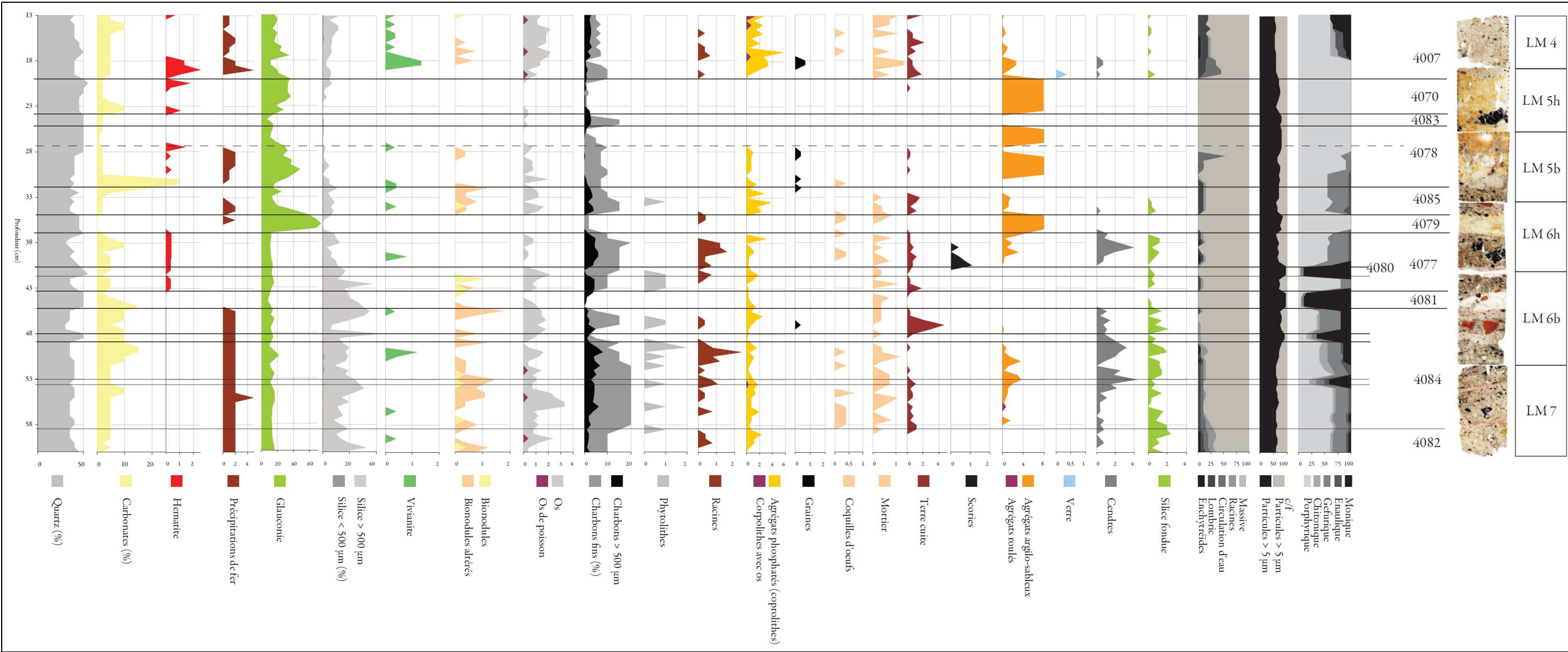


Figure 97– Square Grospiron (Noyon), coupe 15 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces



Square Grospiron, Noyon		Gé <i>et al.</i> 1993
US 7085	MS 2	Zone active
US 4077	MS 1	Zone réactive
US 4084		Zone passive
US 4079	MS 3	Surface aménagée
US 4081		
US 4080		

**Tableau 112 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 :** Correspondance entre les microstructures observés à Noyon et le modèle proposé par T. Gé *et al.* (1993).

Les zones « passives » et « réactives » sont en particulier caractérisées ici par la précipitation de carbonates et de fer, ainsi que la stagnation d'eau. La « zone active » présente des traits de dissolution de cendres carbonatées, ainsi que de nombreux fragments de silice, petits et anguleux. La conservation partielle des cendres suggère que les accumulations ont été rapides, et préservées des circulations de solutions.

Les unités 4078 et 4070, qui surmontent ces espaces intérieurs, semblent être le résultat d'un aménagement important, caractérisé par l'apport d'une couche épaisse de sables argileux malaxés contenant des fragments de calcaire, de végétaux. Cet aménagement scelle les niveaux d'espaces intérieurs, et contient un lit de charbon peu épais (US 4083) dont l'origine est difficilement interprétable. Ce niveau de sable argileux est parcouru par des solutions riches en phosphore, puis est l'objet d'une bioturbation, principalement du fait de l'activité de racines.

Enfin, cette stratification est surmontée de l'épaisse unité 4007 qui, comme sur les coupes 14 et 21, semble pouvoir être interprétée comme accumulation progressive de rejets, en espace extérieur. En effet, elle présente une structuration graduelle générale de son épaisseur. La partie inférieure présente les caractéristiques d'un milieu humide (cristallisation de vivianite, dépôts de fer) et une microstructure plus massive tandis que la partie supérieure semble davantage sujette à la circulation des solutions.

#### 5.3.4.2. La coupe 21

##### *Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Cinq unités ont pu être identifiées dans les terres noires observées sur la coupe 21.

L'unité supérieure est l'US 4007, comme sur la stratification de la coupe 15.

L'unité sus-jacente 4086 est lenticulaire. Elle est en effet épaisse de moins de 0,08 m, et est observable sur une largeur inférieure à 1,00 m. Comme l'US sous-jacente 4087, elle contient des nodules de sables argileux de petite taille.

L'unité 4087, qui est également observable sur la coupe 15, s'étend sur plus de 3,00 m. Elle semble recouper l'US 4088 et surmonte l'US 4070 (coupe 15). Comme l'US 4089, elle

contient des nodules de sables argileux ainsi que des fragments de tuiles. Ils sont toutefois beaucoup moins grossiers.

L'unité 4088 semble recouper l'US4089. Elle est d'apparence très homogène, et ne contient pas de nodules argilo-sableux ni de fragments de tuiles très grossiers comme l'unité sous-jacente.

Enfin, l'unité inférieure (4089) contient une quantité importante de nodules de sables argileux jaunâtre très grossiers, dont une grande part est rubéfiée, ainsi que de gros fragments de tuile. Cette unité est aussi observable en partie basse de la coupe 15.

US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
4007	<b>Sablo-limoneuse</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Rares <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 5/1	14 et 15
4086	<b>Sablo-argileuse</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub-horizontales.	Absence	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 4/1	15
4087	<b>Sablo-argileuse</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun noir</b> 7.5 YR 3/1	15 et 16
4088	<b>Sablo-argileux</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub-horizontales. Rares <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 4/1	
4089	<b>Sablo-argileux</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub-horizontales et sub-verticales. Rares <b>cavités</b> .	Absence	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 4/1 <b>à brun jaune</b> 110 YR 6/6 à 25 YR 7/6	16, 17 et 18

Tableau 113 - Square Grospiron (Noyon), coupe 21 : Description archéo-pédologique des unités.

### *Analyses physico-chimiques*

		Sans MO		
		Argiles	Limons	Sables
Cp 21	4007	10,45	54,88	34,70
	4087	4,98	45,26	49,73
	4089	7,53	55,03	37,47

Tableau 114 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 21 : Texture des unités.

Les terres noires sont sablo-limoneuses.

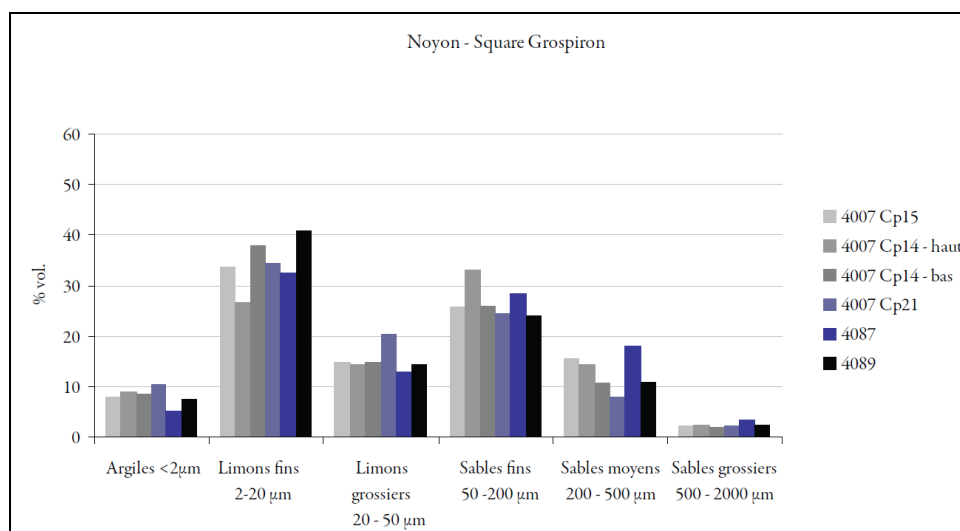


Figure 98 - Square Gropiron (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.

		LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/ N	MO (g/kg)	CaCO 3 (g/kg)	Fe (g/kg )	P inor (mg/k g)	P tot (mg/k g)	P org (mg/kg )	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
Cp 21	4007	4,07	12,3	0,733	16,8	21,3	94	0,608	13364	13721	357	44,91
	4087	4,56	14,8	0,657	22,5	25,6	115	0,591	11952	12601	650	75,93
	4089	3,82	12	0,559	21,5	20,7	107	0,649	10040	10369	329	54,39

Tableau 115 - Square Gropiron (Noyon), coupe 15 : Analyse physico-chimiques des unités.

### Micromorphologie

Six lames minces ont été réalisées dans la coupe 21 et couvrent les unités 4007, 4086, 4087 et 4089. Les terres noires admettent une grande homogénéité apparente. Toutes les unités sont en effet constituées d'une masse importante de sables quartzeux et de limons poussiéreux carbonatés, contenant des fragments de carbonates, de silex, de terre cuite et de nombreux cristaux de glauconie (excepté dans l'unité inférieure),

US	UMS	Micro-structure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
4007	Haut	Massive Organisée en lits sub- horizontaux Entassement de déjections d'enchytréides	Nombreux bionodules Très nombreux nodules de silice fondue, d'os, d'os de poisson, d'amas de phytolithes long fragmentés sur place Quelques agrégats argilo-sableux, croûtes phosphatées, résidus végétaux Fragments roulés de céramique et mortier Très peu de traits de bioturbation	Surface extérieure Piétinement Milieu drainé
	Bas	Massive Organisée en lits sub- horizontaux	Très nombreux nodules de silice fondue, d'os, d'os de poisson, d'amas de phytolithes long fragmentés sur place Quelques agrégats argilo-sableux, croûtes phosphatées, résidus végétaux Fragments roulés de céramique et mortier Très peu de traits de bioturbation	Accumulation de rejets Horizons de surface et de sub-surface Milieu drainé
4086		Massive Organisée en lits sub- horizontaux	Peu d'agrégats argilo-sableux et la vivianite est absente Nombreux fragments de mortier, de terre cuite, d'os et des nodules de silice fondue	Rejets fins rapidement recouverts Pas de bioturbation



				<b>milieu drainé</b>
4087		Chenaux comblés Nombreuses organisations obliques, horizontales et verticales, suivant les limites des constituants grossiers	Charbons fins, mais de nombreux coprolithes (dont certains contenant des os), des fragments de terre cuite, de céramique et d'os (dont des os de poisson), nodules de silice fondue Précipitations de fer, cristaux de vivianite Partie médiane : intercalations cendreuses Partie inférieure : très nombreux agrégats phosphatés	<b>Circulation</b> <b>Rejet</b> <b>Milieu humide</b>
4089	Haut	Massive Rares chenaux comblés En partie supérieure : entassements de déjections de lombrics ou d'enchytréides	Nombreux agrégats sablo-argileux, parfois limono-argileux, souvent très grossiers ou rubéfiés Certains de ces agrégats présentent des revêtements, des imprégnations phosphatées ou des ferruginisations, témoignant d'une organisation antérieure ayant permis la formation de ces traits Nombreux cristaux de glauconie Les bionodules ou les nodules de silice fondue sont plutôt rares nombreux nodules de fer précipité et des nodules phosphatés (vivianite partiellement cristallisée) En partie supérieure : revêtements phosphatés poussiéreux	<b>Remblais et étalement de matériaux de construction</b> <b>Circulation de solutions</b> <b>Milieu humide</b>
	Bas	Très massive Quelques chenaux racinaires Nombreuses organisations sub-horizontales Plages polyconcaves (MS 4007-1 Tab. ##)	Nombreux nodules de silice fondue, de très nombreux charbons fins et bionodules calcitiques Cristaux de glauconie quasiment absents Revêtements phosphatés peu poussiéreux	<b>Rejets, remblais et étalement de matériaux de construction</b> <b>Circulation de solutions</b> <b>Bioturbation</b>

**Tableau 116 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 21 : Analyse micromorphologique, description des UMS.**

### *Proposition d'interprétation*

La stratification observée sur la coupe 21 présente, à sa base, une unité épaisse de terres noires (US 4089), qui semble résulter de la combinaison de rejets, de remblais et de l'étalement de matériaux de construction, sans doute liée à la destruction d'un bâtiment. En effet, la partie basse présente une microstructure très massive, de nombreuses organisations sub-horizontales, des fragments de silice fondue et de nombreux charbons très fins. Elle est surmontée d'un entassement moins massif et peu tassé de nombreux agrégats de matériaux de construction.

L'unité qui la surmonte (US 4087) peut être interprétée comme un espace extérieur de circulation et de rejet en milieu humide. Elle présente en effet des organisations perturbées, obliques, verticales et horizontales, suggérant un brassage mécanique important des sédiments. Les rejets sont caractérisés, par le nombre très important de coprolithes, en plus des fragments de céramiques, d'os de poisson et des nodules de silice fondue.

Ces indices de circulation ne sont plus présents dans les unités sus-jacentes 4086 et 4007. En effet, ces unités présentent aussi des rejets fins, mais très peu perturbés et sans doute vite recouverts, comme l'atteste la préservation de longs phytolithes en position horizontale, et l'organisation générale sub-horizontale particulièrement bien observable.

Enfin, la partie supérieure de l'unité 4007, peut témoigner de la présence d'une surface extérieure, comme le suggèrent le nombre important de bionodules, la bioturbation dans sa partie supérieure, caractéristique d'horizons de sub-surface, et les traces de piétinement.

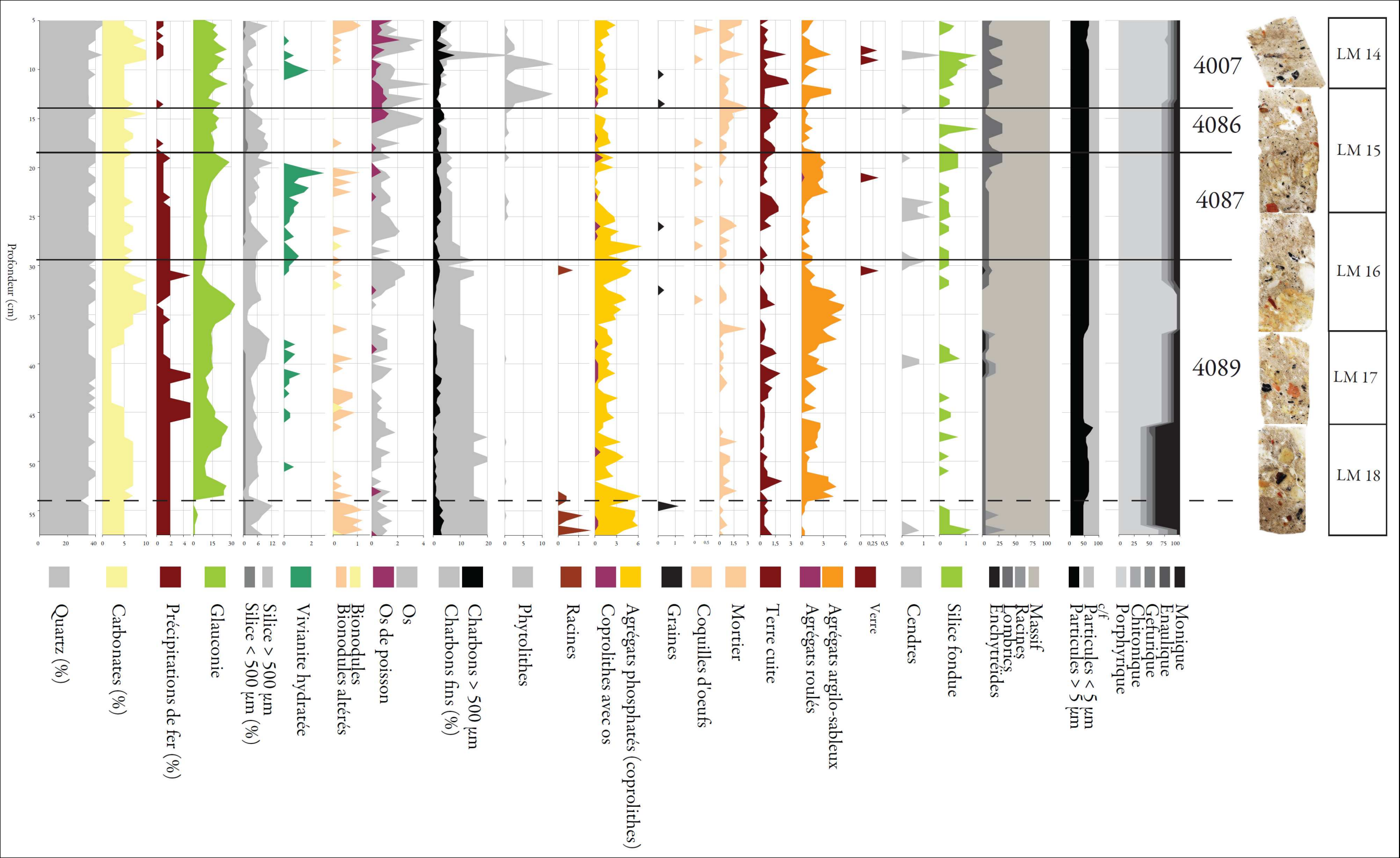


Figure 99 – Square Gropiron (Noyon), coupe 21 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces



## 5.3.4.3. La coupe 14

*Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications*

Six unités ont été identifiées dans les terres noires de la coupe 14.

L'unité supérieure (US 2205), très sombre, contient très peu de mobilier grossier, excepté quelques gros moellons et fragments de sigillée tardive.

L'unité sous-jacente, l'US 4007, est également observable sur les deux autres coupes. D'apparence très homogène, elle est parcourue par de nombreuses racines fines, et contient notamment un gros moellon calcaire, qui semble avoir été équarri.

Les unités 2219 et 2210, apparaissent sous forme de lentilles, et sont contenues dans la partie inférieure de l'US4007. Elles sont composées d'argiles sableuses, gris clair avec quelques nodules rubéfiés, pour l'US 2219, et brun jaunâtre et quasi intégralement rubéfiées, pour l'US 2220.

L'unité 2221, située sous l'US 4007 recouvre partiellement l'US 2222. Elle est composée d'argiles sableuses gris clair contenant quelques nodules rubéfiés, comme l'US 2219. Les unités 2221 et 2220 sont étroitement associées. Elles constituent un alignement horizontal très net de moins de 0,08 m d'épaisseur, et ne sont séparées que par une fine couche sombre (Fig. 96).

Enfin, l'unité inférieure de la stratification (US 2222) est gris sombre, d'apparence très homogène, et contient de nombreux gros fragments de charbon.

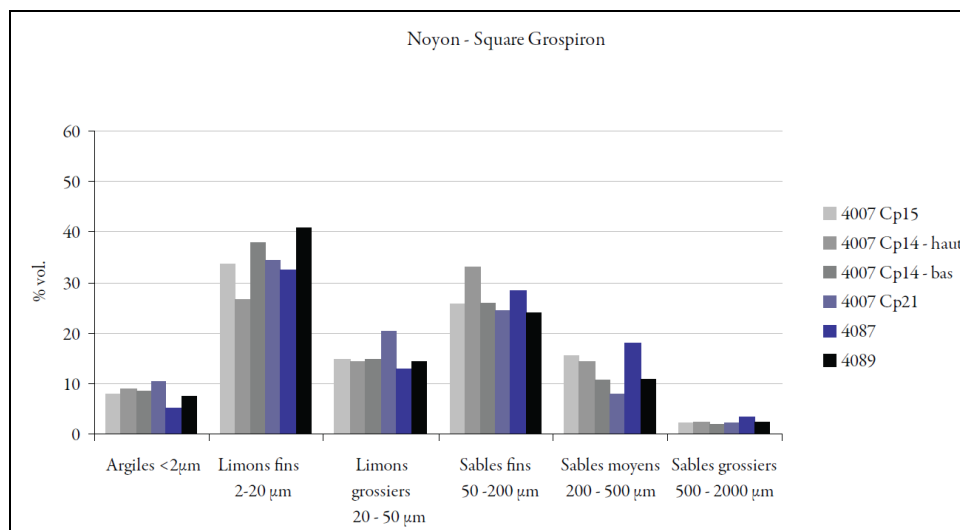
US	Texture Appréciation sur le terrain	Structure	Porosité	Racines	Couleur	Lames minces
2205	<b>Sablo-argileuse</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales.	Quelques <b>racines</b> actuelles, fines à moyennes.	<b>Brun sombre</b> 7.5 YR 3/1 à 7.5 YR 4/1	8
4007	<b>Sablo-limoneuse</b> Peu plastique, résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Rares <b>cavités</b> .	<b>Racines</b> actuelles, fines à moyennes.	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 5/1	8, 9, 10 et 11
2219	<b>Argilo-sableuse</b> Peu plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales.	Absence	<b>Gris clair</b> 7.5 YR 4/1 à 2.5 YR 1.7/1	10 et 11
2220	<b>Argilo-sableuse</b> Peu plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, compact, peu friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales.	Absence	<b>Jaune orangé à rougeâtre</b> 5 YR 5/4 à 5 YR 5/8	11
2221	<b>Argilo-sableuse</b> Peu plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, compact, peu friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales.	Absence	<b>Gris clair</b> 7.5 YR 4/1 à 2.5 YR 1.7/1	11
2222	<b>Sablo-argileuse</b> Très plastique, peu résistant au pétrissage, peu adhérent, très compact, et friable.	<b>Massive</b>	Quelques <b>fissures</b> sub- horizontales et sub-verticales. Rares <b>cavités</b> .	Quelques <b>racines</b> actuelles, fines à moyennes.	<b>Brun grisâtre</b> 7.5 YR 4/1	13

Tableau 117 - Square Grosproton, coupe 14 (Noyon) : Description archéo-pédologique des unités.

*Analyses physico-chimiques*

		Sans MO		
		Argiles	Limons	Sables
Cp 14	4007 - haut	8,91	41,15	49,97
	4007 - bas	8,45	52,82	38,76

**Tableau 118 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 14 :** Texture des unités.  
Les terres noires sont sablo-limoneuses.



**Figure 100 - Square Grospiron (Noyon) :** Diagramme de texture en six classes granulométriques.

Cp 14		LOI 550°C (g/100g)	C org (g/kg)	N tot (g/kg)	C/ N	MO (g/kg)	CaCO 3 (g/kg)	Fe (g/kg)	P inor (mg/kg)	P tot (mg/kg)	P org (mg/kg)	SM (10 <sup>-8</sup> kg <sup>-1</sup> )
Cp 14	4007 - haut	3,84	10,7	0,575	18,7	18,6	94,1	0,66	11160	11459	299	2,70%
	4007 - bas	3,42	10,9	0,473	23	18,8	94,5	0,501	9964	10439	475	49,05

**Tableau 119 - Square Grospiron (Noyon), coupe 14 :** Analyse physico-chimiques des unités.

*Micromorphologie*

Sept lames minces ont été fabriquées à partir des sept prélèvements réalisés dans la coupe 21.

US	Masse fine	Micro-structure	Principaux constituants et traits pédo-sédimentaires	Interprétations (processus selon leur chronologie relative)
2194	Carbonatée Sables limoneux	Entassement libre, massif de constituants grossiers	Fragments de calcaire et de mortier très altérés, de tuiles, plus rarement de céramique, d'os	<b>Aménagement</b> <b>Dissolution des carbonates</b> <b>Tassement</b>

2205	Carbonatée Sables limoneux	Massif Lits fins sub-horizontaux Plages sub-horizontales lavées Revêtements poussiéreux des porosités	Peu de charbons poussiéreux Croûtes phosphatées sub-horizontales Longs phytolithes en connexion Quelques fragments d'os, charbons, coquilles d'œufs, mortier. Interface très structurée avec l'unité inférieure, partiellement conservée : - dépôt cendreux - croûte phosphatée - Sables lavés	<b>Aménagement de surface construite</b> <b>Succession de petits remblais horizontaux riches en végétaux.</b> <b>Décomposition, tassement</b>
4007	Carbonatée Très poussiéreuse	Organisations sub-horizontales de 0,02 à 0,03 m d'épaisseur Structuration par les vers endogés (polyconcave) Chenaux racinaires	Nombreux charbons poussiéreux Nombreux agrégats phosphatés et cristallisation de vivianite dans la masse fine, revêtement phosphatés (vivianite) des porosités Nombreux fragments d'os, os de poisson, de mortiers, de calcaire Quelques bionodules et coprolithes (avec os)	<b>Accumulation de rejets.</b> <b>Horizons de surface et de sub-surface.</b> <b>Bioturbation</b>
2219	Sables argileux	Gros agrégats de sables argileux	Nombreuses imprégnations et hypo revêtements phosphatés et cristallisation de vivianite dans les porosités Quelques fragments d'os	<b>Aménagement</b> <b>Circulation de solutions</b>
	Sables limoneux très poussiéreux	Traces d'organisation sub-horizontales, et des plages polygonales moniques	Vivianite Agrégats argilo-sableux Os brûlés, calcaires, mortiers, cendres	<b>Rejets</b> <b>Circulation de solutions</b>
2221	Sables carbonatés et siliceux triés	Massif et plages moniques	Carbonates très altérés (dissolution) Rares bionodules, Vivianite	<b>Aménagement</b> <b>Espace extérieur</b> <b>Circulation de solutions</b>
2222	Brun sombre teintée par la matière organique et le fer	Entassement d'agrégats (lombrics et enchytréides) Organisations sub-horizontales	Nombreuses imprégnations phosphatées et cristallisation de vivianite Nombreux charbons fins et grossiers Quelques coprolithes, fragments de céramique, de terre cuite Traces horizontales de végétaux	<b>Rejets en extérieur</b> <b>Bioturbation</b>
		Lits sub-horizontaux de 0,01 à 0,02 m de gros agrégats massifs déformés racines Plages sub-horizontales très poussiéreuses	Nombreuses imprégnations phosphatées Quelques charbons, fragments de calcaire, de mortier, de céramique Quelques agrégats phosphatés	<b>Aménagement et étalement de matériaux de construction.</b> <b>Tassement et circulation de solutions</b>

**Tableau 120 - Square Grospiron (Noyon), coupe 14 : Analyse micromorphologique, description des UMS.**

### *Proposition d'interprétation*

La stratification observée sur la coupe 14 présente une succession de niveaux d'aménagements construits et de rejets.

La partie inférieure (US 2222) semble procéder d'un remaniement de matériaux de construction argilo-sableux (terre à bâtir) sur laquelle sont ensuite rejetés des déchets d'activités liées au feu (cendres, charbons). En effet, la partie basse, moins bioturbée présente des organisations et des intercalations poussiéreuses sub-horizontales, qui peuvent témoigner d'un étalement des matériaux. Les agrégats argilo-sableux de grande taille sont déformés, tandis que les micro-constituants sont relativement rares. La partie supérieure présente également de nombreuses organisations sub-horizontales, parfois même des traces de végétaux déposés horizontalement. En revanche, elle contient davantage de micro-constituants, dont l'origine peut éventuellement être associée à une activité domestique. L'agrégation plus marquée et les traits de

circulations de solutions riches en phosphore suggèrent que ces rejets aient eu lieu en espace extérieur mal drainé.

L'unité sus-jacente 2221 témoigne d'un réaménagement de la surface, par le dépôt d'un matériau de sables carbonatés triés et tassés. L'espace est toujours très humide, et semble ensuite sujet aux intempéries, comme le suggèrent les traits de circulations de solutions riches en phosphore et les importantes figures de dissolution des carbonates.

Cet aménagement est surmonté d'une fine couche, très riche en charbons très fragmentés, assimilable à des rejets déposés en lits fins, d'activité pouvant prendre place sur cet aménagement ou à proximité. Cette unité présente une structuration attribuable à la stagnation de solutions, et les nombreux cristaux de vivianite témoignent, ici encore, du caractère particulièrement humide du milieu.

Un nouvel aménagement (US 2219), de constitution différente, prend place sur ces fins niveaux de rejets. C'est un sable argileux malaxé contenant parfois des esquilles d'os. Il est similaire à ceux observés en coupe 15 et présente aussi des revêtements et hyporevêtements phosphatés dans la porosité.

Les terres noires sont constituées ensuite par une accumulation progressive de rejets, en espace extérieur (US 4007). Cette accumulation, très riche en charbons finement fragmentés, coprolithes et fragments d'os, présente en effet les traits caractéristiques d'anciennes surfaces et sub-surfaces, très bioturbées, ainsi que des traits de circulation de solutions phosphatées et de précipitation de vivianite. Le gradient perceptible dans toute l'épaisseur de cette unité suggère également que ces processus de pédogenèse aient eu un impact différentiel au cours de l'accumulation. Les organisations sub-horizontales sont en effet moins perceptibles dans le bas de l'unité.

Le niveau supérieur des terres noires (US 2205) résulte, encore une fois, d'une succession de petits dépôts, très peu bioturbés en revanche. Ces dépôts semblent particulièrement riches en végétaux, comme le témoigne la présence importante de phytolithes, en plus des fragments d'os, de charbons et de coquilles d'œufs.

## Chapitre 6 - DES TERRES NOIRES DANS L'URBAIN AUX TERRES NOIRES DE L'URBAIN

« Il existait bien des chemins qui reliaient des cabanes à d'autres cabanes, à des cuves, à des vaisseaux, mais jamais longtemps, jamais qu'on pût en faire une habitude : parce que les cabanes se déplaçaient ; d'une cuve, il ne restait le lendemain rien qui méritât le chemin tracé ; parce qu'un nouveau vaisseau venait d'être largué et qu'on sillonnait des quatre coins de la zone pour le rejoindre. Il avait plu, le chemin s'était noyé. Il séchait : on le reprenait. Il pleuvait à nouveau, il neigeait, il gelait dessus... Les situations ne cessaient de changer, les objets de bouger et la neige de fondre. C'était ni plus ni moins la vie. »

A. Damasio, *La zone du Dehors*, La Volte, 2007 : 123





Les résultats exposés dans le chapitre précédent ont permis de caractériser les unités stratigraphiques de terres noires et de formuler des hypothèses de *scenarii* quant à la formation des stratifications, ainsi qu'aux processus, activités et conditions de milieu à l'origine de ces formations.

Dans ce chapitre, les interprétations des processus de formation et les caractérisations sont mobilisées pour, en premier lieu estimer le potentiel d'information contenu dans les terres noires (6.1.) et, en second lieu, interroger les terres noires comme source d'information sur les fonctions des espaces et les pratiques socio-spatiales urbaines (6.2.). Enfin, au terme de ce travail, un retour est fait sur les protocoles d'études employés, et les volets de cette recherche qu'il serait intéressant d'approfondir sont listés (6.3.).

## **6.1. INFORMER LES ESPACES URBAINS PAR L'ETUDE DES TERRES NOIRES**

### **6.1.1. Les terres noires : un important potentiel archéologique**

#### **6.1.1.1. Les caractères de la stratification**

Les terres noires étudiées dans cette thèse présentent des morphologies stratigraphiques (épaisseur, étendue, limites) très variables. Une grande part correspond à la définition généralement admise de « couches sombres et massives » (Cammass 2004 : 43). Une plus grande part encore a pu révéler, après une étude stratigraphique fine, que ces couches sombres et massives sont en fait constituées d'une superposition d'unités stratigraphiques d'aspect macroscopique similaire, entre lesquelles des interfaces peuvent être perçues. Enfin, ces stratigraphies ont parfois présenté, entre des unités sombres plus ou moins épaisses, des unités plus facilement interprétables (surfaces aménagées construites par exemple).

#### *Le potentiel d'information de unités d'apparence homogènes*

Les dépôts de terres noires véritablement massifs sont rares, et toutes les unités de terres noires épaisses et d'apparence homogène étudiées ici se sont avérées contenir un « potentiel important d'information » (Desachy 2008 : 104).

En effet, les seules accumulations massives dont la subdivision en plusieurs unités stratigraphiques n'a pas été possible, correspondent au jardin du couvent des Carmélites de Metz

(5.1.2.4.), et aux rejets, niveaux de culture et remblais à proximité de l'amphithéâtre de Metz (5.1.1.). Néanmoins, ici aussi, l'étude géoarchéologique a permis de mettre en évidence un potentiel d'information important. D'une part, les raisons de cette homogénéité éclairent sur les activités à l'œuvre dans ces espaces : remblaiement massif, travail du sol, techniques horticoles. D'autre part, la détermination des processus et de la nature des dépôts renseignent sur les activités pratiquées et les infrastructures sans doute situées à proximité : compostage, activités domestiques, activités artisanales. Pour les terres noires étudiées lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre, l'analyse de la distribution spatiale en trois dimensions des constituants grossiers et l'analyse micromorphologique, ont également permis de déterminer différentes phases dans les apports sédimentaires.

### *Structures latentes et « flottantes »*

Systématiquement, en effet, il a été mis en évidence une structuration latente interne aux unités stratigraphiques massives. Celle-ci a pu être perçue partiellement sur les coupes, par les caractères macroscopiques, comme l'US 731 du sondage 2 de l'opération de la Chapelle (Chap. 5.2.2.3.). Dans ce cas, l'unité présente une concentration plus importante de matériaux grossiers et de fragments de tuiles dans sa partie sud, tandis que la partie nord présente davantage de masse fine et plus de fragments fins de calcaire. A partir des coupes, la structuration latente des unités massives de terres noires peut également être perçue, partiellement, par la variation des caractères microscopiques. Par exemple, l'US 4007 du square Grospiron (Chap. 5.3.4.), présente une continuité stratigraphique nette sur l'ensemble du secteur fouillé (environ 20 m<sup>2</sup>) et sur les trois coupes où elle a été échantillonnée. Toutefois, l'analyse micromorphologique a permis de percevoir des nuances importantes entre les trois parties observées. En effet, sur les coupes 14 et 15 les processus de pédogenèse masquent partiellement le caractère progressif des dépôts. En revanche, la coupe 21 a permis de déceler très nettement les dynamiques de cette accumulation. La préservation de longs phytolithes (squelettes siliceux en connexion), en position horizontale, est alors le témoin du caractère particulièrement régulier et rapide de cette accumulation (Chap. 5.3.4.2.).

La structuration latente des unités massives a pu aussi être observée sur de plus grandes surfaces, grâce à la microtopographie des constituants grossiers. Cette microtopographie permet d'apporter une information spatiale supplémentaire, en plus de celle perceptible horizontalement. Lorsque des concentrations de constituants grossiers n'ont en effet pas pu être mises en évidence lors de la fouille, le test du caractère aléatoire des distributions permet de confirmer la présence de groupements. Cela a pu être mis en évidence pour les secteurs étudiés lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre (Metz). La visualisation en trois dimensions a permis d'observer certains de ces groupements. Par exemple, la concentration des clous a ainsi été nettement observée dans l'épaisse partie supérieure du secteur 111, pouvant déjà suggérer de son caractère particulier. De

tels groupements ont pu être visualisés aussi sur le secteur étudié lors de l'opération de l'ilot Sainte-Chrétienne. Les concentrations obliques observées suggèrent que des apports puissent avoir lieu dans des dépressions importantes, non perçues à la fouille, ce qui confirme les informations ténues lisibles sur les coupes. Enfin, l'étude de la structuration spatiale permet de quantifier ces constatations visuelles.

Des structures évidentes « flottantes », c'est-à-dire comprises au sein même d'une unité stratigraphique de terres noires, ont été observées lors des fouilles de la place A. Briand à Noyon et de la Chapelle à Beauvais. Dans les deux cas, il s'agit de structures en lien avec des bâtiments : trous de poteaux, sablière basse, sols construits avec différents matériaux, parfois encore surmontés de niveaux de circulation. La présence de ces structures « flottantes » témoigne de l'importance des processus d'homogénéisation, au moins des caractères macroscopiques des terres noires et, surtout, du potentiel informatif qu'elles représentent.

#### *Les superpositions d'unités stratigraphiques*

Dans la majeure partie des cas étudiés ici, les stratifications de terres noires ne présentent pas de structures « évidentes » mais ne sont pas complètement homogènes non plus. Le plus souvent, en effet, il est possible de percevoir des interfaces dans l'épaisseur des terres noires.

La perception de ces interfaces n'est ni plus évidente, ni moins aisée, en coupe ou en fouille plane. C'est par exemple le cas du sondage 1 de la Chapelle de Beauvais (Chap. 5.2.2.2.), où neuf unités stratigraphiques ont ainsi pu être individualisées lors des fouilles en plan, alors que seules les limites de cinq unités sont visibles sur la coupe.

Ces interfaces peuvent témoigner de changements importants dans les dynamiques pédo-sédimentaires. Par exemple les unités 112, 111 et 110 de la Galerie nationale de la tapisserie à Beauvais (Chap. 5.2.3.) résultent, alternativement, d'apport de remblais, de rejets rythmés peu épais et de l'établissement d'horizons de sub-surface bioturbés.

Les interfaces lisibles peuvent aussi être les témoins de la préservation différentielle des multiples interfaces d'accumulation, plutôt que les témoins d'un changement important dans la dynamique ou la nature des apports. Dans ces cas, l'analyse micromorphologique permet d'identifier à l'échelle microscopique les variations de caractères délimitant des UMS. C'est le cas des US 5133, 5134, 5135, 5136, 5137 et 5198 mises au jour lors de l'opération de l'ilot Sainte-Chrétienne à Metz (Chap. 5.1.2.), des US 703, 704, 711, 712, 713, 717, 719, 726 et 745 sur l'opération de la Chapelle à Beauvais (Chap. 5.2.2.), et encore des unités 110 et 109 de la Galerie nationale de la tapisserie également à Beauvais (Chap. 5.2.3.).

##### 6.1.1.2. Les processus de structuration des stratifications

#### *Homogénéisation de la stratification*

Dans tous les cas étudiés, l'homogénéité apparente des terres noires correspond à une restructuration partielle de la stratification. Dans certains cas toutefois, des interfaces n'ont sans doute jamais pu se former. En effet, l'homogénéité des terres noires correspond alors à la combinaison simultanée, lors du dépôt, des processus de tassement et de bioturbation.

Selon la préservation différentielle des interfaces et l'intensité de ces processus d'homogénéisation, il est possible de hiérarchiser les unités étudiées. Le tableau suivant présente cette hiérarchisation, en indiquant dans chaque cas les processus d'accumulation, d'homogénéisation. Lorsque les unités présentent des conditions particulières de préservation d'interfaces (milieu engorgé, tassement ou piétinement), celles-ci sont également indiquées.

Il est possible de constater que la formation de la plus grande partie des unités de terres noires procède de l'apport de rejets rythmés, c'est-à-dire d'une accumulation progressive, homogénéisée directement par la bioturbation. Cela correspond aux « sols cumuliques » de la typologie pédo-sédimentaire proposée par C. Cammas (2004 : 45-51).

Ici, les unités de terres noires les plus homogènes sont celles remaniées par des processus mécaniques, comme le travail du sol. Toutefois, même dans ces unités, il est possible de percevoir différents processus et temporalité des apports grâce à la hiérarchisation des traits pédo-sédimentaires (revêtements et agrégation surtout).

Enfin, les unités dont les interfaces sont les mieux préservées peuvent être celles qui procèdent d'un apport massif, de type remblai et surtout celles préservées en milieu engorgé. En effet, en milieu humide, la conservation des végétaux et la limitation des processus de bioturbation permettent de percevoir des configurations qui ne le seraient pas en milieu drainé.

### *Struturation biologique et nature des terres noires*

L'importance du processus de bioturbation dans la formation de terres noires a été mis en évidence dès les années 1980 par R. I. Macphail (1981, 1994). Dans la majeure partie des cas, cette bioturbation importante semble indiquer des espaces peu fréquentés, comme l'ont montré les résultats des études menées à Paris (Guyard (dir.) 2003 : 92, Cammas 2004 : 49) et à Metz (Gebhardt 2001\*, Gébus & Gama 2004). Toutefois, cette bioturbation peut également être accompagnée d'indices importants de fréquentation des espaces. Les observations faites à Beauvais lors de l'opération de la Chapelle, sondage 1 (Chap. 5.2.2.2.) et dans la crypte archéologique de la Galerie nationale de la Tapisserie (Chap. 5.2.3.) rejoignent, sur ce point, les observations faites par C. Cammas (2004 : 49, 53) rue Monsieur le Prince à Paris et lors de l'opération de la bibliothèque à Mâcon.

La bioturbation en place de rejets d'espace intérieur, à l'origine de niveaux de terres noires, a également pu être constatée. Il s'agit des observations de bioturbation faites dans le sondage 5 (US 753 et 750), lors de l'opération de la Chapelle à Beauvais (Chap. 5.2.2.6.) et sur le square Grosperon (US 4077, 4080, 4081 et 4084) à Noyon (Chap. 5.3.4.). Ces deux cas sont particulièrement intéressants car ils viennent enrichir la typologie proposée par C. Cammas

(2004). En effet, dans les deux cas il a été possible de constater un remaniement des sédiments déposés sur des surfaces aménagées.

Unités d'apparence homogène	Secteur, opération	Degré de préservation	Processus d'accumulation	Agents et processus d'homogénéisation	Agents et processus de préservation	Renvoi au Chap. 5
2044, 2045 et 2052	Place A. Briand, Noyon	+++	Aménagement/sol construit	Bioturbation	Milieu engorgé	5.3.1.
2053 et 2055	Place A. Briand, Noyon	+++	Rejet/remblai peu épais	Bioturbation	Milieu engorgé	5.3.1.
111	Tapisserie, Beauvais	+++	Rejet/remblai peu épais	Bioturbation		5.2.3.
1156	Cloître cathédral, Noyon	++	Apport massif de rejets	Bioturbation		5.3.3.
1001, 1177 et 1187	Cloître cathédral, Noyon	++	Etalement de remblais	Bioturbation		5.3.3.
507 et 548	Musée départemental, Beauvais	++	Rejet/remblai peu épais		Piétinement	5.2.1.1.
733 et 734	Sdg 4, Chapelle, Beauvais	++	Rejet/remblai peu épais	Bioturbation (lombrics)		5.2.2.5.
5192, 5194 et 5193	Cp 89, Sainte-Chrétienne, Metz	++	Rejet/remblai peu épais	Percolation, bioturbation (lombrics)	Piétinement	5.1.2.2.
745	Sdg 4, Chapelle, Beauvais	++	Rejets rythmés	Bioturbation		5.2.2.5.
748, 749 et 750	Sdg 5, Chapelle, Beauvais	++	Rejets rythmés	Percolation, bioturbation	Tassement	5.2.2.6.
4007	Square Gropiron, Noyon	++	Rejets rythmés	Percolation, bioturbation (lombrics, racines)	Tassement	5.3.4.
4017	Zone 4, Sainte-Chrétienne, Metz	++	Rejets rythmés	Stagnation d'eau, bioturbation (lombrics, racines)	Piétinement	5.1.2.3.
109 et 112	Tapisserie, Beauvais	++	Rejets rythmés	Bioturbation (lombrics, enchytréides), travail mécanique	Piétinement	5.2.3.
110	Tapisserie, Beauvais	++	Rejets rythmés	Bioturbation (lombrics, enchytréides)	Piétinement	5.2.3.
5134 à 5138	Cp 100, Sainte-Chrétienne, Metz	++	Rejets rythmés	Percolation, bioturbation (lombrics, enchytréides)		5.1.2.1.
5198 et 5133	Cp 89, Sainte-Chrétienne, Metz	+	Rejets rythmés	Bioturbation (lombrics, enchytréides)		5.1.2.2.
tout	Rue de l'Evêché, Noyon	+	Rejets rythmés	Bioturbation (Lombrics, enchytréides), piétinement en contexte humide		5.3.2.
5134 à 5137	Cp 100, Sainte-Chrétienne, Metz	+		Lombrics, enchytréides		5.1.2.1.
703 et 704	Sdg 1, Chapelle, Beauvais	+	Rejets rythmés, aménagements de surfaces	Lombrics, tassement, creusement		5.2.2.2.
751	Sdg 5, Chapelle, Beauvais	+	Rejets rythmés	Percolation, bioturbation (lombrics)		5.2.2.6.
4093	Zone 4, Sainte-Chrétienne, Metz	-	Comblement			5.1.2.3.
2014	place A. Briand, Noyon	-	Rejets rythmés	Percolation, lombrics, racines		5.3.1.
716, 717 et 719	Sdg 2, Chapelle, Beauvais	-	Rejets rythmés	Lombrics, enchytréides,		5.2.2.3.
7094 à 7102	Sect. 71, ZAC-Amphithéâtre, Metz	--	Rejets rythmés, remblais	Lombrics, enchytréides, travail mécanique		5.1.1.2.
11117	Sect. 111, ZAC-Amphithéâtre, Metz	--	Rejets rythmés, remblais	Lombrics, enchytréides, travail mécanique		5.1.1.1.

**Tableau 121 - Formation et re-structuration des interfaces dans les unités d'apparence homogène :**

+++ : Interfaces nettement perceptibles macroscopiquement

++ : Interfaces peu visibles macroscopiquement, nettement perceptibles par une lecture fine et au microscope optique

+: Interfaces perceptibles au microscope optique

- : Interfaces peu lisibles au microscope optique, processus d'accumulation perceptibles surtout grâce à la hiérarchisation des traits

-- : Pas d'interfaces lisibles, processus d'accumulation perceptibles surtout grâce à la hiérarchisation des traits

Enfin, les processus de remaniement des entassements et étalement de matériaux de construction antiques, situés à la base des terres noires, ont été observés à Metz<sup>74</sup> et à Noyon<sup>75</sup>. Dans les deux cas étudiés, ces remaniements ne témoignent pas d'une exposition à l'air libre de ces entassements de matériaux, mais plutôt de leur recouvrement par des rejets organiques liés à des activités domestiques ou artisanales, piétinés, puis remaniés et partiellement homogénéisés par l'activité biologique (à Metz) ou par des apports plus massifs (à Noyon).

### *La percolation, la dissolution et la néo-cristallisation*

La dissolution de certains constituants peut parfois être le signe d'une exposition aux intempéries. C'est le cas par exemple de l'unité 1184 (lentille de constituants carbonatés, fragments de calcaire, de mortier de chaux) observée lors de l'opération du cloître cathédral de Noyon<sup>76</sup> (Chap. 5.3.3.). Dans les cas étudiés, ces processus semblent être à l'œuvre à une distance réduite de la surface, et sont généralement associés à la présence de revêtements poussiéreux. Le rôle de la percolation de solutions dans la formation des terres noires, au moins dans les horizons de sub-surface, semble parfois non négligeable ici. Il a en effet déjà été mis en évidence par R. I. Macphail (1994).

La néo-formation de cristaux de gypse a ainsi été observée dans le comblement 5195 d'une fosse (îlot Sainte-Chrétienne, Metz, Chap. 5.1.2.2.). De même, la dissolution des carbonates peut se constater en profondeur dans les dépôts massifs. Il semble alors que cette décarbonatation très partielle puisse être attribuée à l'évolution de l'acidité du sédiment, comme le suggère R. I. Macphail (1994).

Les niveaux cendreaux sont particulièrement sujets à la dissolution (Courty *et al.* 1989, Macphail & Goldberg 2010). Il a été toutefois possible d'observer des lentilles cendreuses relativement bien conservées dans les unités engorgées de la place A. Briand (Chap. 5.3.1., Annexes 22 à 25) et dans les dépôts d'intérieurs de la coupe 15 du square Grospiron (Chap. 5.3.4.1.). La conservation de ces niveaux de cendres, en dépit du milieu peu favorable, peut s'expliquer par la rapidité du recouvrement, le caractère particulièrement tassé des stratifications et le fait que ces cendres soient abritées par des niveaux sus-jacents relativement perméables (sables argileux).

De même, dans les cas étudiés, la cristallisation de vivianite a été observée dans ces horizons de sub-surfaces, mais n'est pas discriminante d'espaces exposés en intempéries ou non. En effet, elle peut se former dans les porosités de la sub-surface dans les milieux humides extérieurs (rue de l'Evêché, Noyon, Chap. 5.3.2.) ou dans les porosités des sols construits en sables argileux (square Grospiron à Noyon, Chap. 5.3.4.). La formation de vivianite est toutefois

<sup>74</sup> Îlot Sainte-Chrétienne, US 5138 et 5137 (secteur 100), US 5133 et 5114 (secteur 89), US 4017 (zone 4)

<sup>75</sup> Cloître cathédral, US 1198 et 1187 : Chap. 5.3.3.

<sup>76</sup> C'est le cas également de l'unité 1003-4 (Îlot Sainte-Chrétienne à Metz)

significative de l'importance des dépôts riches en matériaux phosphatés, généralement issus des coprolithes, dans un contexte humide (Courty *et al.* 1989 : 267). Ces matériaux peuvent s'accumuler sur place et être piétinés (Sondage 5, la Chapelle à Beauvais, Chap. 5.2.2.6.) ou bien ajoutés, peut-être comme amendement (secteurs 71 et 111, ZAC - Amphithéâtre, Chap. 5.1.1.).

La présence proche de la nappe phréatique peut perturber cette information. Les observations faites place A. Briand sont, en ce sens, significatives. En effet, les battements de la nappe ont entraîné une mobilisation d'une partie du phosphore présent dans l'unité 2014 (Chap. 5.3.1.) et la concentration de la cristallisation de vivianite dans les porosités des dépôts à deux altitudes distinctes (Fig. 89). Il est possible que ces deux concentrations correspondent aux deux dernières altitudes maximales de stagnation de la nappe avant l'ouverture du sondage. Cette hypothèse nécessiterait toutefois d'autres observations pour être confirmée.

#### *Les creusements et remaniements mécaniques*

Parmi les différents types de remaniement mécanique des stratifications, les traces de bêchage n'ont pas été clairement mises en évidence dans ce travail, même dans les secteurs 71 et 111 de la ZAC – Amphithéâtre, où l'hypothèse d'une mise en culture des espaces est avancée (Nicosia 2008\*, 2010\*).

En revanche, des processus de brassage par pressions importantes, sur les surfaces boueuses en milieu humide, dans des sédiments peu argileux (4,98 %) semblent pouvoir être à l'origine de la formation des microstructures observées dans l'US 4087 du square Grospiron et rue de l'Evêché. Toutefois, ces hypothèses sont très localisées et nécessiteraient d'autres observations pour être confirmées. L'impact des remaniements de surface liés aux animaux fouisseurs, domestiques ou non, est un élément important à considérer, mais il n'a pas fait l'objet de la présente étude.

Enfin, la présence de terriers et de creusements localisés profonds, a été mise en évidence par l'observation de constituants grossiers intrusifs (fragments de céramiques, monnaies) et de coquilles de gastéropodes entières.

#### *Les tassements*

Parmi les processus à l'origine des tassements, ceux dus à la minéralisation de la matière organique sont difficiles à estimer ici. Ils ont néanmoins pu être partiellement observés place A. Briand, où les nombreux fragments de végétaux présents sont nettement tassés en surface des UMS, et où la formation de cristaux de pyrite de fer est observable dans la porosité des végétaux.

Plus souvent, il a été possible de mettre en évidence des tassements provoqués par des piétinements. Ces processus sont toutefois d'un impact différentiel. La bioturbation et l'apport de constituants qui l'accompagnent peuvent en limiter les effets, c'est le cas déjà évoqué des « sols cumuliques » du type 1 de C. Cammas (2004). Le caractère humide du milieu, en extérieur (rue de



l'Evêché, Chap. 5.3.1.) comme en intérieur (square Grospiron, Chap. 5.3.4.) peut aussi en modifier l'aspect.

### **6.1.2. Caractérisation des stratifications et des dynamiques de dépôt à l'origine des terres noires**

#### **6.1.2.1. Les caractères physico-chimiques des terres noires**

##### *La couleur*

La couleur des terres noires, pourtant rarement uniformément noire, participe aux difficultés importantes de lisibilité des interfaces. Dans les unités étudiées ici, l'origine de cette couleur provient de :

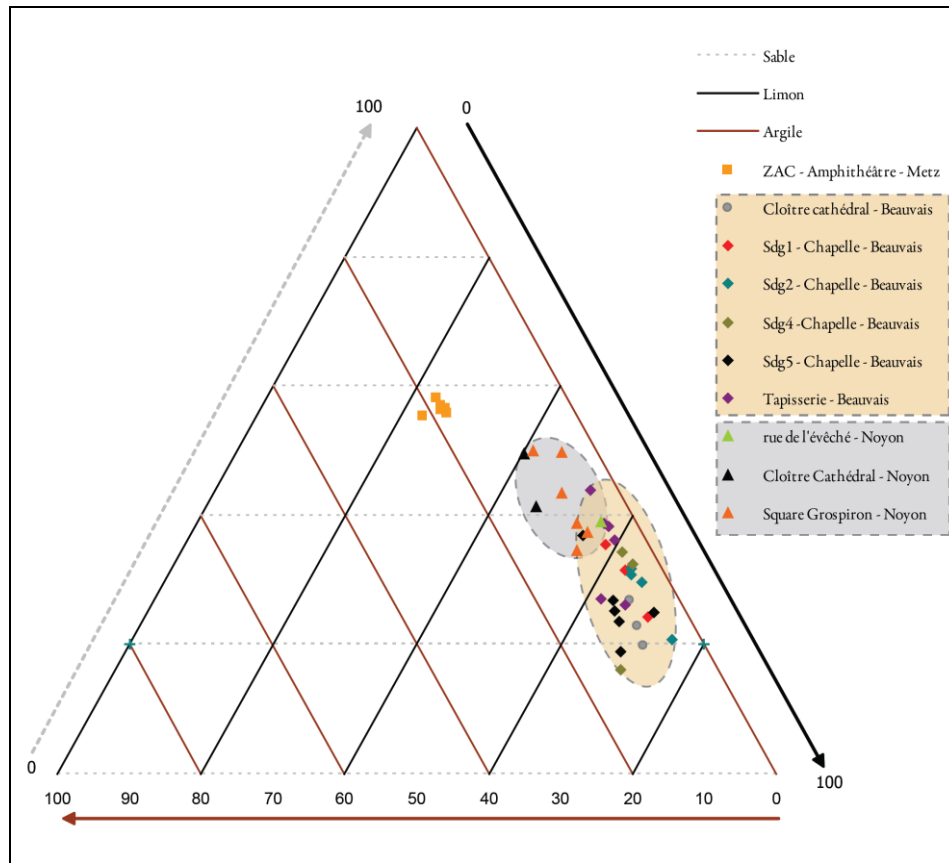
- la quantité importante de matière organique, présente sous forme de résidus végétaux et de charbons partiellement carbonisés, fragmentés à des tailles variables, mais souvent de l'ordre de la dizaine de micromètre ;
- la quantité importante de charbons de bois, plus ou moins fragmentés ;
- la coloration brun sombre à rougeâtre de la fraction fine.

Par exemple, la partie engorgée de la stratification de la place A. Briand présente une part très importante de micro-fragments de charbons et de végétaux (Fig. 89), et la masse fine présente une teinte très brune, parfois rougeâtre. La coloration noire ne semble pas pouvoir être mise sur le compte de la présence, finalement en faible quantité, de pyrite de fer.

##### *Granularité*

Les terres noires étudiées dans cette thèse sont surtout limoneuses, bien qu'elles n'admettent aucun tri particulier.

Le diagramme ternaire des textures (ci-dessous, Fig. 102) montre clairement le regroupement des terres noires selon chaque agglomération étudiée. Ainsi, les terres noires de Beauvais sont les plus limoneuses, tandis que celles de la ZAC – Amphithéâtre de Metz sont nettement isolées du reste, plus sableuses et argileuses. L'importance de l'information apportée ici par la texture des terres noires complète les observations faites par M. Fondrillon. Celle-ci a, en effet, pu mettre en évidence le caractère discriminant de la granularité des terres noires dans la détermination des fonctions des espaces qu'elle a étudié (Tours). Notamment : « les sables fins et limons fins caractérisent principalement les couches d'occupation intérieures, les comblements de rigoles/égouts, les couches de circulation et de foyer. » (Fondrillon 2007 : 476).



**Figure 101 – Diagramme ternaire de texture de l'ensemble des terres noires étudiées.**

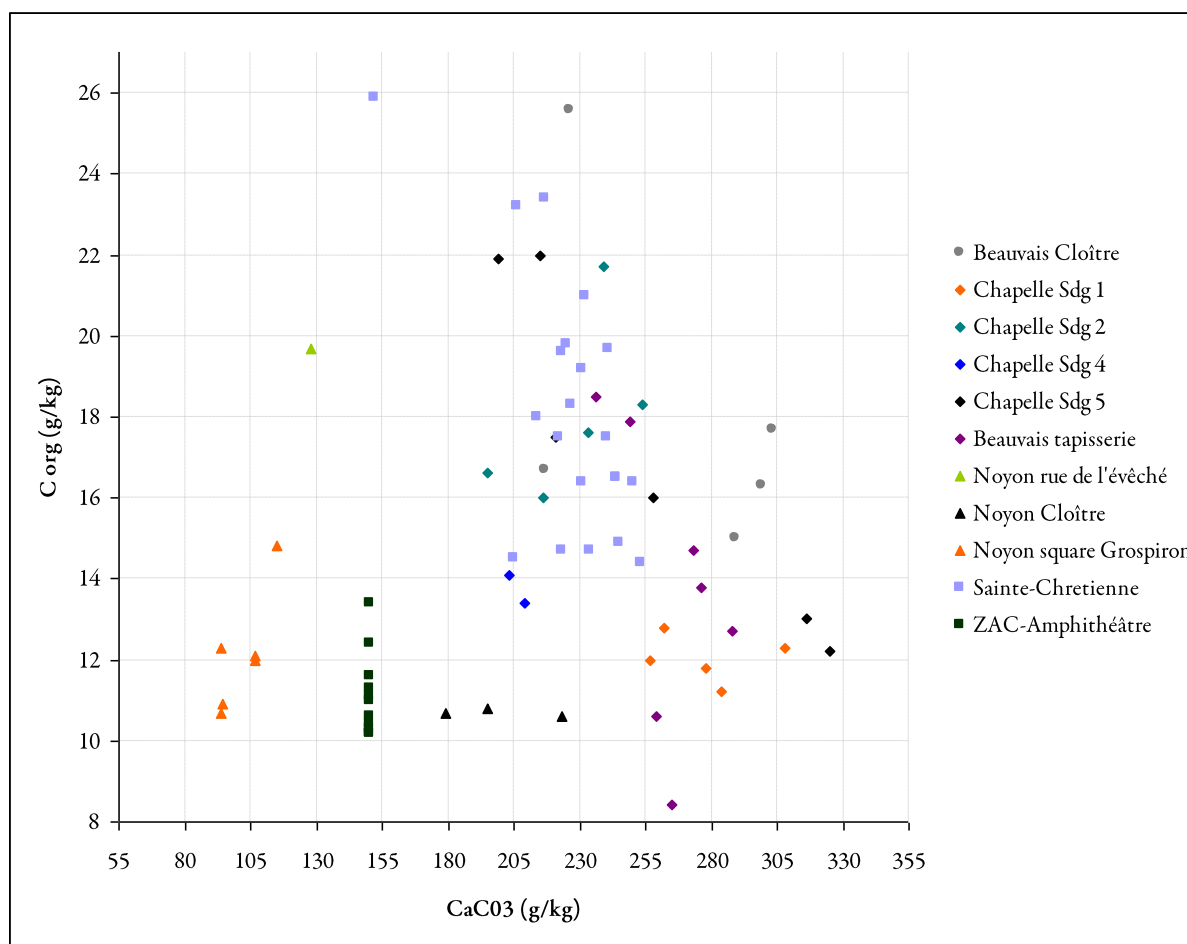
La représentation, dans un diagramme ternaire, de la texture de chacune des unités étudiées, permet de percevoir les caractères communs aux unités d'espaces proches ou d'une même agglomération. Ainsi, les terres noires de l'opération de la ZAC - Amphithéâtre se distinguent des autres par leur caractère particulièrement sableux. Les terres noires provenant de Noyon sont globalement moins limoneuses que celles de Beauvais.

Toutefois, la granularité des dépôts est fortement conditionnée par les conditions de milieu. Ici par exemple, le caractère argilo-sableux des terres noires observées lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre peut provenir des dynamiques de la Seille. Des remaniements profonds du substrat, argilo-sableux, n'ont pas été mis en évidence pour la tranche chronologique correspondant aux terres noires. En revanche, la lecture archéo-pédologique des stratifications, ainsi que les observations micromorphologiques, suggère que des apports alluviaux non négligeables, liés au débordement de la Seille, puissent être envisageables.

Le caractère plus limoneux des terres noires de Noyon, par rapport à celles de Beauvais est, de fait, difficilement interprétable. De plus, certaines des unités étudiées à Noyon (rue de l'Evêché et 4007-21, et 4007-14 et 4089 square Grospiron, Chap. 5.3.2. et 5.3.4.) ont une texture proche de celles de Beauvais. Tout au moins est-il possible de constater que la part du « bruit de fond », c'est-à-dire du substrat géologique, est ici très négligeable. Le substrat alluvionnaire est en effet constitué d'argile limoneuse à Noyon (30 à 40 % d'argiles et 0 à 15 % de sables) et de tourbes à Beauvais (Chap. 3.3.1. et 3.2.1.).

*Matière organique*

Les mesures relatives à la matière organique (perte au feu, carbone organique, C/N, phosphore organique) ont permis de constater, pour toutes les unités de terres noires, des teneurs très élevées (Fig. 103 à 105) relativement à celles présentées au chapitre 4 (Chap. 4.2.3.). Ces valeurs témoignent de la nature des dépôts, déjà informée par les constituants, et confirment le fait que les apports à l'origine des terres noires sont particulièrement riches en matières organiques. Les processus de transformation de ces matières organiques sont toutefois complexes, et les possibilités de formulation d'hypothèses relatives à la nature de cette matière organique, à la lumière des données acquises ici, restent limitées.



**Figure 102 – Diagramme du carbone organique en fonction du calcaire total.**

Ce graphique permet de constater, en plus des teneurs relativement élevées de carbone organique dans les terres noires, que les unités du cloître cathédral et l'US 111 de la Galerie nationale de la tapisserie à Beauvais, interprétées comme des apports massifs, celles du square Gropiron, d'aspect moins sombre et de la ZAC – Amphithéâtre, interprétées comme des espaces horticoles, admettent des teneurs plus faibles. (le CaCO<sub>3</sub> n'ayant pas été mesuré sur les terres noires de la ZAC - Amphithéâtre, les valeurs sont fixées ici arbitrairement à 100 g/kg).

Globalement, le carbone organique admet des valeurs élevées puisque, toutes unités de terres noires confondues, il s'échelonne en effet de 8,44 g/kg (US 111, Galerie nationale de la tapisserie à Beauvais, Chap. 5.2.3.) à 25,9 g/kg (US 4017, îlot Sainte-Chrétienne à Metz, Chap. 5.1.2.3.) pour une moyenne de 15,05 g/kg. Ces résultats sont dans les mêmes ordres de grandeurs que ceux observés lors d'autres opérations en France ou à Londres. En effet, les taux de carbone organique moyen de 15,4 g/kg ont été observés pour les terres noires Courage Brewery à Southwark, de 22,43 g/kg au Collège de France et de 16,9 g/kg au Boulevard Saint-Michel à Paris<sup>77</sup> (cf. Chap. 4.2.3.).

Des teneurs moins élevées en carbone organique sont notées pour les terres noires observées lors de l'opération du square Grospron et du cloître cathédral à Noyon, de la ZAC - Amphithéâtre à Metz, ainsi que, dans une moindre mesure, du sondage 1 de la Chapelle à Beauvais. Ces valeurs basses sont difficiles à expliquer.

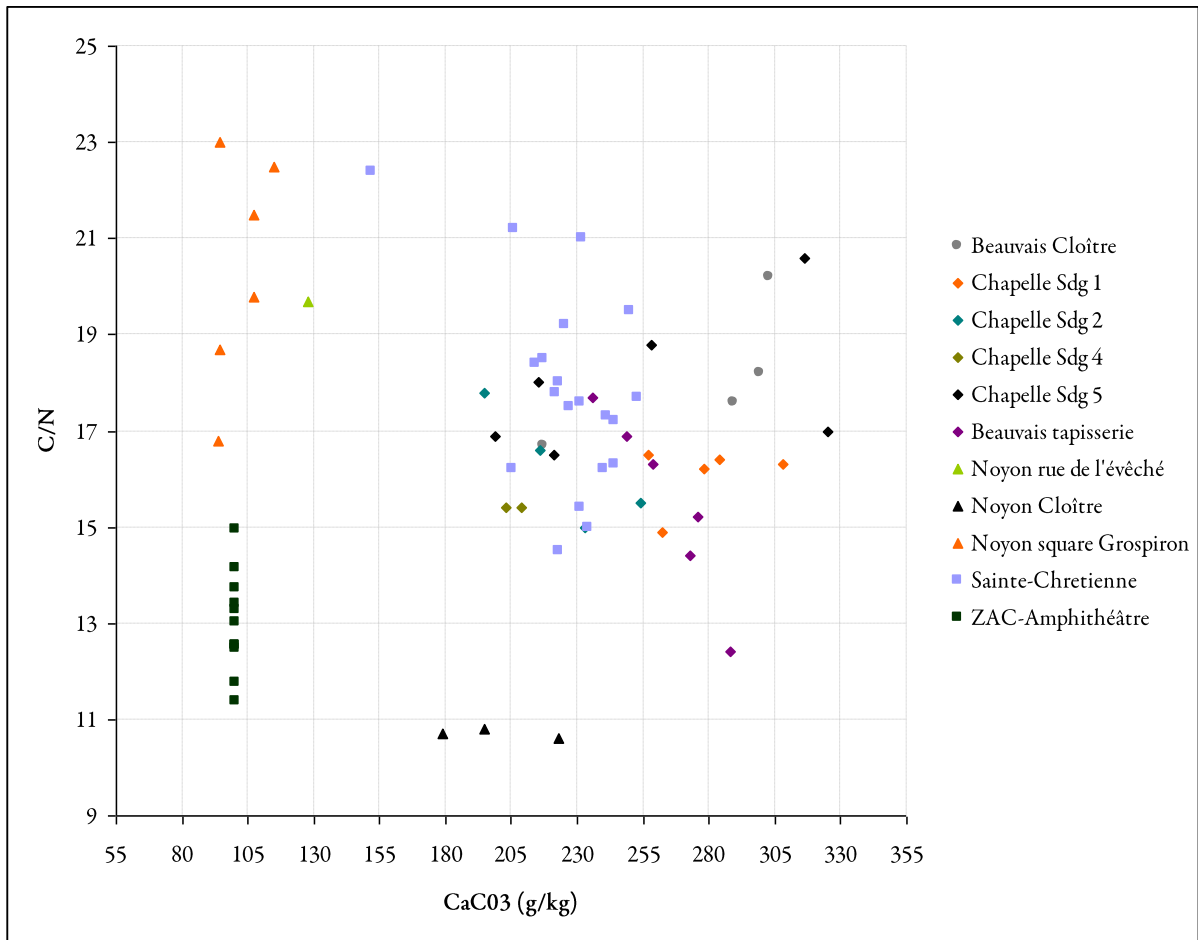
Toutefois, les faibles teneurs des unités provenant du square Grospron correspondent toutes à l'US massive 4007. La particularité de cette unité est de contenir relativement moins de micro-charbons que les autres US du même secteur<sup>78</sup>, ce qui lui donne sans doute sa coloration moins sombre à l'œil nu (7.5 YR 5/1). L'analyse micromorphologique a permis d'interpréter cette unité comme le résultat d'une accumulation progressive de rejets domestiques ou artisanaux (Chap. 5.3.4.), il est possible alors que ces rejets aient été peu organiques. En revanche, les unités de l'opération du cloître cathédral qui admettent de faibles taux de carbone organique sont des apports massifs. C'est aussi le cas de l'US 111 de la Galerie nationale de la tapisserie, qui présente le taux le plus bas (8,44 g/kg).

Enfin, il est intéressant de noter les faibles valeurs de carbone organique des terres noires de la ZAC - Amphithéâtre, où les apports y ont été interprétés en partie comme des amendements, par ajouts de matériaux riches en phosphore, tel le fumier. Bien que ces taux puissent être tout de même relativement importants (entre 10 et 14 g/kg avec une moyenne de 10,7 g/kg), ils contrastent avec ceux observés globalement et qui présentent des taux plutôt compris entre 12 et 24 g/kg.

---

<sup>77</sup> La méthode utilisée pour le boulevard Saint-Michel à Paris est la pyrolyse LECO, qui diffère quelque peu de celle utilisée ici puisque la combustion est faite à 1200 °C, alors que la norme NF ISO 10694 utilisée ici préconise 1100°C.

<sup>78</sup> Comme les US 4089 et 4087 qui admettent respectivement 12 g/kg et 14,8 g/kg de carbone organique.



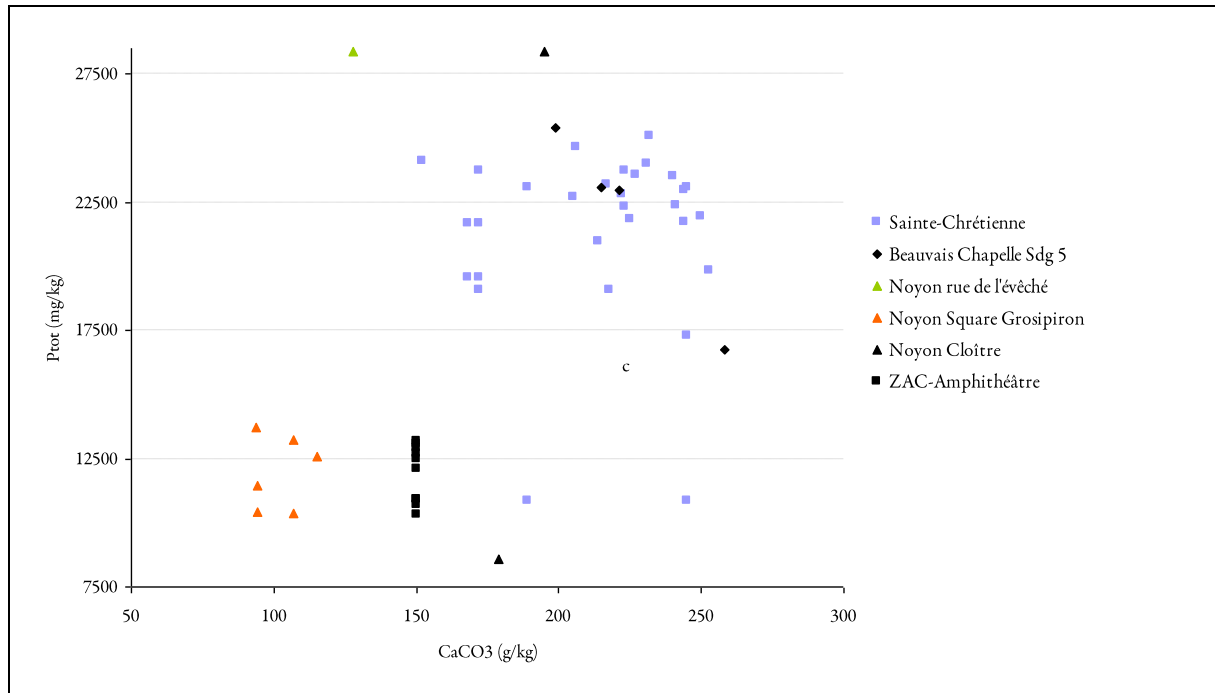
**Figure 103 - Diagramme du C/N en fonction du CaCO<sub>3</sub>.**

Globalement, le C/N admet des valeurs élevées puisque, toutes unités de terres noires confondues, il s'échelonne en effet de 11,8 (ZAC- Amphithéâtre) à 31 (US 5127, îlot Sainte-Chrétienne à Metz) pour une moyenne de 16,3.

Les variations observées des taux de phosphore, dans l'ensemble des cas étudiés, semblent globalement corrélées à celles relevées pour le carbone organique. Ainsi, les opérations du cloître cathédral, du square Gropiron et de la ZAC - Amphithéâtre présentent des taux moins importants. Comme pour le carbone organique, il est possible d'interpréter ces valeurs moins élevées par la nature des dépôts : des remblais et amendement sans doute moins riches en matières organiques.

Le calcul des rapports Pt/Pi donne des valeurs comprises entre 1 et 1,149, pour une moyenne de 1,038 et un écart type de 0,032. Ces valeurs permettent difficilement de discriminer les unités de terres noires entre elles, si ce n'est les US 1156 de l'opération du cloître cathédral de Noyon (Pt/Pi = 1,128) et l'US 118 de la Galerie nationale de la tapisserie de Beauvais (Pt/Pi = 1,149), qui admettent des valeurs très importantes. Ces deux unités sont des entassements de matériaux carbonatés, l'un est une lentille de calcaire et de chaux au milieu de la stratification de

terres noires du cloître cathédral de Noyon, l'autre à la base de la stratification de la Galerie nationale de la tapisserie correspond aux matériaux de construction antiques.



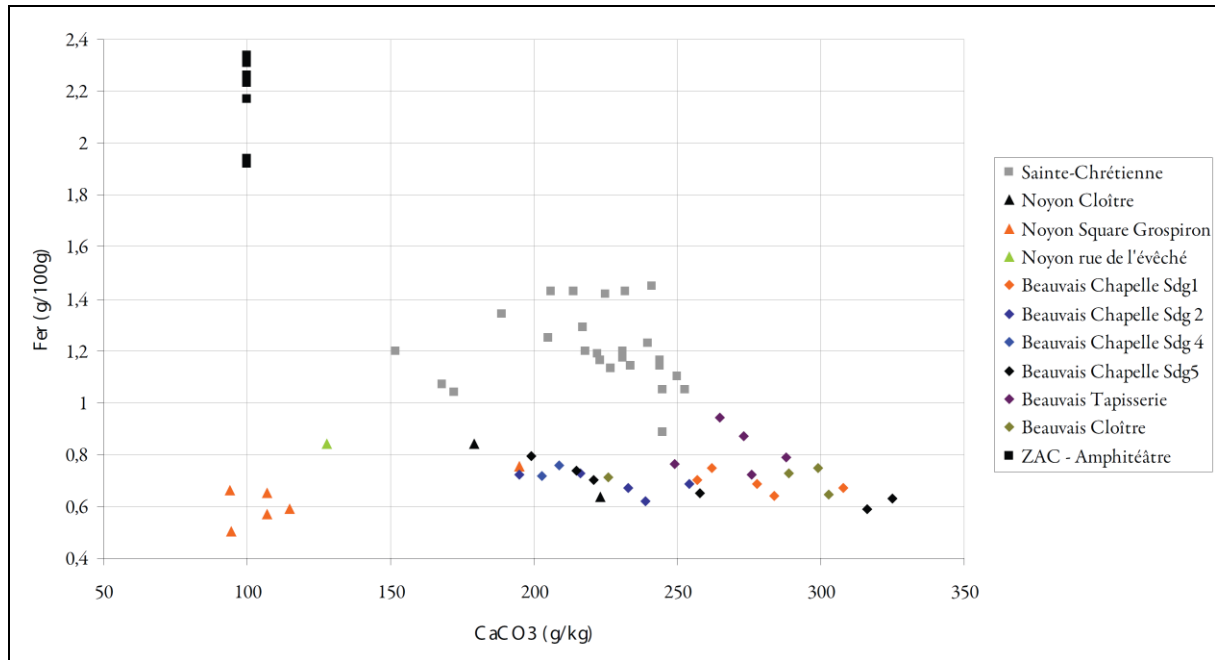
**Figure 104 - Diagramme du phosphore total en fonction du  $\text{CaCO}_3$ .**

Les taux de phosphore sont particulièrement importants dans les terres noires. En effet, ils sont principalement compris entre 15,5 et 25,5 g/kg. Selon les grilles interprétatives proposées par (Eidt 1984), cela pourrait correspondre aux aires d'inhumations, de rejets de boucherie, de lisiers ou de dépotoirs.

Les apports sédimentaires à l'origine des terres noires semblent donc pouvoir être interprétés comme des rejets riches en matières organiques. L'origine de ces matières organiques est toutefois difficile à caractériser, à la lumière des méthodes mises en œuvre ici. La part des fèces et des urines, humaines ou animales, n'est sans doute pas négligeable, comme le suggère l'omniprésence des coprolithes (*cf.* diagrammes de comptages Fig. 59, 81, 89, 92, 98, 100). La part des rejets végétaux, observée surtout en milieu engorgé place A. Briand ou par la présence de phytolithes, et celle des fragments d'os et des charbons partiellement humifiés, peut également être très importante, mais reste difficile à estimer ici.

### *Métaux*

Le fer admet dans les terres noires des teneurs relativement variables. Les variations micro-locales sont donc difficiles à interpréter. Toutefois, la mesure du fer est discriminante entre les différentes opérations archéologiques.

Figure 105 - Diagramme du fer en fonction du CaCO<sub>3</sub>.

Ici encore, les terres noires mises au jour lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre se démarquent des autres avec des taux de fer quasiment tous supérieurs à 1,5 g/100g. Pour ce cas en particulier il est difficile d'estimer la part de fer qui pourrait être attribuée à la nature des apports ou au « bruit de fond ». En effet, si les terres noires de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre contiennent de très nombreuses scories de fer, les alluvions argilo-sableuses sous jacentes au secteur 111 admettent un taux de fer élevé, de 3,28 g/100g.

Les mesures de susceptibilité magnétique ne sont pas directement corrélées à celle du fer. En effet, elles apportent une information supplémentaire sur la nature des oxyhydroxydes de fer. Bien que l'origine de ces oxyhydroxydes ne puisse pas aisément être interprétée, l'information apportée n'est pas négligeable. En effet, plus que le carbonate utilisé ci-dessus (Fig. 106), la susceptibilité magnétique permet de discriminer entre les différentes unités d'une même stratification. Par exemple, l'US 110 de la stratification de la Galerie nationale de la tapisserie admet une susceptibilité magnétique particulièrement élevée de  $215 \cdot 10^{-8} \text{ kg}^{-1}$ , alors que les caractères micromorphologiques ou les autres données physico-chimiques n'individualisaient pas particulièrement cette unité des autres. Afin de caractériser plus finement ces informations, il serait souhaitable d'établir des mesures complémentaires, qui permettent à la fois de mieux connaître la nature des minéraux magnétiques présents, ainsi que leur concentration et la taille des grains magnétiques constitutifs des échantillons étudiés (Pétronille 2009).

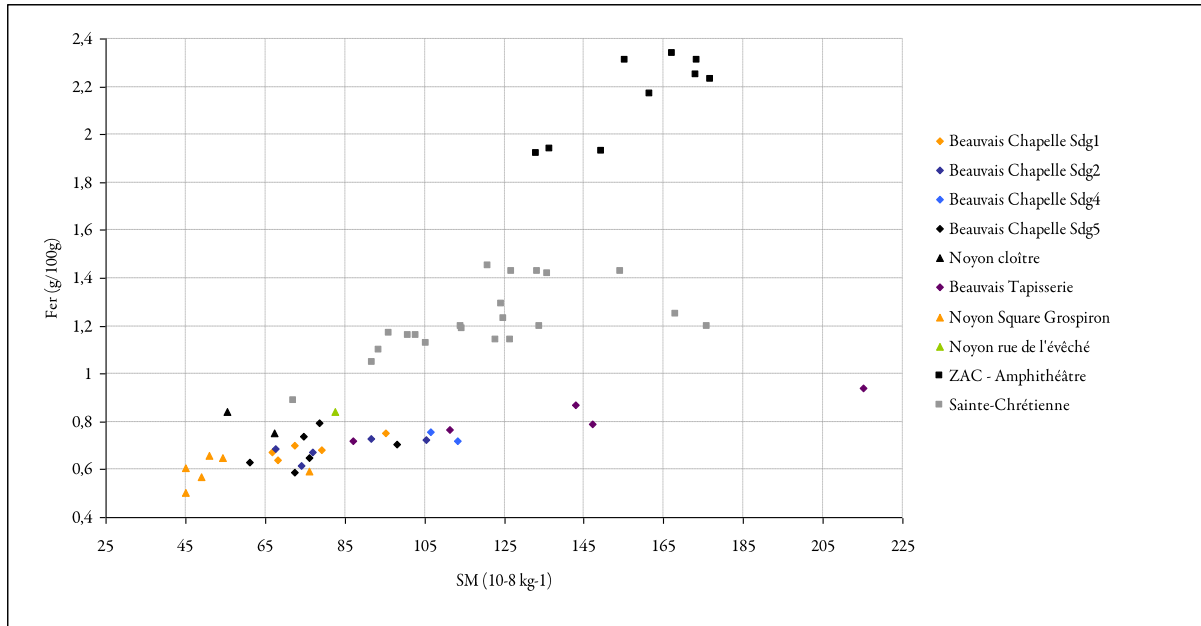


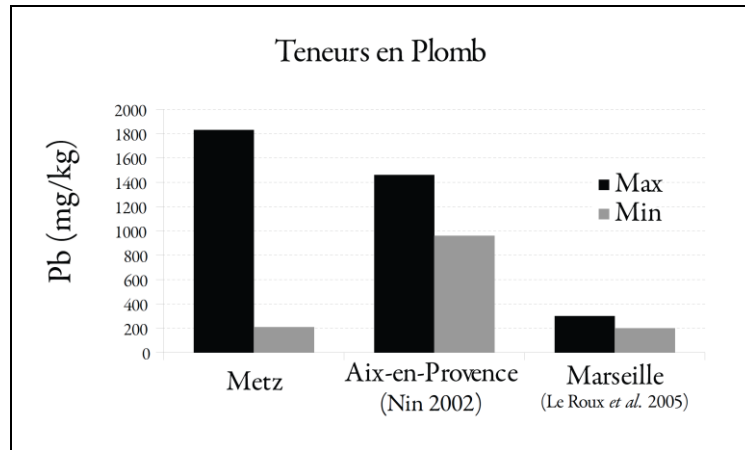
Figure 106 - Diagramme du fer en fonction de la susceptibilité magnétique.

Des mesures thermomagnétiques et d'hystérésis pourraient apporter certaines de ces informations. Elles mesurent, en effet, la susceptibilité magnétique d'un échantillon en fonction de la température à laquelle il est soumis. Chaque minéral ferromagnétique possède une température dite de Curie, au-delà de laquelle le minéral devient paramagnétique (il y a perte de l'aimantation). Il sera donc possible grâce à cette méthode de déterminer la nature du ou des porteurs magnétiques principaux présents dans l'échantillon considéré. D'autre part, les mesures d'hystérésis consistent à soumettre un échantillon à un champ fort jusqu'à saturation, puis à appliquer le même champ inverse afin d'annuler l'aimantation acquise par l'échantillon. Cette mesure permet d'obtenir quatre paramètres ( $J_s$  l'aimantation à saturation,  $J_{rs}$  l'aimantation rémanente à saturation,  $H_c$  le champ coercitif, et  $H_{cr}$  le champ coercitif rémanent) et de donner des informations quant à la taille des grains constitutifs des échantillons étudiés.

Les taux de métaux lourds ont été mesurés uniquement pour les terres noires de l'opération de l'ilot Sainte-Chrétienne à Metz. Les terres noires de l'ilot Sainte-Chrétienne présentent des teneurs très élevées en plomb (de 144 à 1830 mg/kg avec une moyenne de 390 mg/kg), en cuivre (de 61,5 mg/kg à 431 mg/kg avec une moyenne de 129 mg/kg) et en zinc (de 73,1 mg/kg à 164 mg/kg avec une moyenne de 130 mg/kg). A titre de comparaison, des teneurs en plomb de niveaux antiques mesurées à Aix-en-Provence (Nin 2002 : 240) se situent entre 960 et 1460 mg/kg et à Marseille entre 200 et 300 mg/kg (Le Roux *et al.* 2005 : 32). L'origine de ces teneurs est difficile à expliquer. Toutefois, le plomb étant particulièrement peu mobile, et ces teneurs étant constatées dans des unités où la percolation ne semble pas avoir eu d'impact



important (US 5198 et 5133, Chap. 5.1.2.2.) il est fort probable qu'elles soient le témoin d'activités artisanales liées au travail des métaux et situées à proximité.



**Figure 107 – Diagramme comparatif de teneurs en plomb.**

Ce diagramme présente les teneurs maximales et minimales mesurées à Metz (Îlot Sainte-Chrétienne), Aix-en-Provence et Marseille, pour la période antique et le premier Moyen Âge.

Cette hypothèse s'accorde avec celles formulées par L. Guyard en 2003 à propos de la présence importante de charbons fins dans les terres noires, et selon laquelle : « les activités liées aux arts du feu disséminées dans la ville pourraient être génératrices d'une pollution considérable dont une partie des charbons pourraient caractériser les « terres noires » » (Guyard (dir.) 2003 : 116).

Les différents résultats qui viennent d'être présentés montrent donc qu'il est particulièrement important de procéder à la caractérisation physico-chimique des unités de terres noires et que la question de l'origine de la couleur, de la matière organique, des sables, du fer et des métaux est essentielle dans l'interprétation des dépôts de terres noires. D'autres questions auraient pu également être posées concernant d'autres caractères des terres noires et apporter des résultats complémentaires. C'est le cas par exemple de la nature des argiles (Annexe 84).

Toutefois, si la détermination de ces caractères aide à discriminer les unités et à interpréter les processus de formation des terres noires, les référentiels manquent. Il est aujourd'hui encore difficile d'esquisser les raisons des variations observées, compte tenu de la diversité des processus à l'œuvre dans les terres noires. Bien que les dynamiques et la nature des apports sédimentaires soient, effectivement, propres à chaque espace, ces résultats permettent déjà de poser quelques jalons permettant de les identifier.

## 6.1.2.2. Dynamiques et nature des apports

*Les types de dépôts*

Comme il a été déjà évoqué au début de ce chapitre, les processus de dépôts à l'origine des terres noires sont particulièrement divers. En s'inspirant de la typologie proposée par C. Cammas (2004), il est possible d'identifier quatre types principaux de dépôts dans l'ensemble des unités stratigraphiques étudiées : les apports rythmés peu épais, les apports massifs, les destruction/étalement sur place et les aménagements de surfaces.

Modes de dépôts	Unités et opération
Apports rythmés	US 2014, 2045, 2052 et 2053, place A. Briand, Noyon US 2222, 4007, 4086, 4087, 4088, 4089 square Grospiron, Noyon US 19, rue de l'Evêché, Noyon US
Apports massifs	US 1003, Sainte-Chrétienne, Metz
Destruction/étalement sur place	US 4070-4083-4078, square Grospiron, Noyon
Aménagements de surfaces construits	US 2041, 2042, 2043, place A. Briand, Noyon US 2019, 2020, 2021, 4079, 4080, 4081, square Grospiron, Noyon US 753, chapelle, Beauvais

**Tableau 122 - Modes de dépôts :** Tableau récapitulatif des modes de dépôts identifiés dans les terres noires étudiées.

*Les apports rythmés*

Le tableau présenté au début de ce chapitre (Tab. 121) montre que la formation de la plus grande partie des unités de terres noires étudiées dans cette thèse procède de l'accumulation rythmée de rejets, c'est-à-dire de manière progressive, homogénéisée directement par la bioturbation. Il s'agit des « sols cumuliques » de la typologie pédo-sédimentaire proposée par C. Cammas (2004 : 45-51).

Les unités micro-stratigraphiques qui peuvent être observées résultent alors de la combinaison du volume et de la fréquence des rejets, de l'intensité de la bioturbation et des piétinements et de l'humidité du milieu. En effet, la concurrence entre ces différents processus conditionne la création d'interfaces et leur conservation. Ainsi, les rejets paraissent particulièrement fréquents US 4007 et 2205 de la coupe 14 et 21 et (Square Grospiron à Noyon, Chap. 5.3.4.), où les organisations litées sont très nettement observables. En revanche, les accumulations observées rue de l'Evêché ont lieu dans un contexte particulièrement humide, et bien que le piétinement puisse être important (présence de grands herbivores), les interfaces ne sont pas perceptibles. C'est principalement par l'organisation de la microstructure que la succession de surfaces et de sub-surfaces est identifiable (Chap. 5.3.2.). Dans tous les cas, ces accumulations sont caractéristiques de rejets continus.

*Apports massifs et comblements*

Le nombre des apports massifs et des comblements, identifiés comme étant à l'origine de terres noires, est finalement peu élevé pour les cas étudiés dans cette thèse.

Seules deux opérations ont en effet permis de les mettre en évidence : ZAC Amphithéâtre à Metz et cloître cathédral à Noyon. Dans les deux cas, il est possible que ces niveaux massifs soient datables de la fin du Moyen Âge, voir de l'époque moderne, compte tenu des céramiques recueillies. Le premier cas a déjà été présenté plus haut (6.1.1.1.), il s'agit des remblais constitutifs des niveaux supérieurs de terres noires observées lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre à Metz. La richesse des informations potentielles contenues dans ces niveaux, que peuvent aider à décrypter l'analyse de la distribution spatiale en trois dimensions des constituants grossiers et l'analyse micromorphologique, a été évoquée. En effet ces niveaux massifs, en plus de témoigner d'un aménagement important, contiennent sans doute les dépotoirs urbains de Metz. Dans le second cas, les apports massifs constitutifs des terres noires observées lors de l'opération du Cloître cathédral, à Noyon, constituent un potentiel d'information important. En effet, bien que toutes les unités de terres noires semblent pouvoir être interprétées comme des apports massifs, ceux-ci témoignent sans doute de l'aménagement important et complexe de cet espace, proche de la cathédrale. De plus, la mise en évidence de la formation d'horizons de sub-surface semble indiquer que des phases de pédogenèse, perceptibles dans l'épaisseur de ces unités massives, s'établissent entre ces aménagements, selon des pas de temps difficiles à déterminer.

Enfin, les structures en creux qui ont été étudiées lors de l'opération de l'îlot Sainte-Chrétienne à Metz ont permis de montrer une bioturbation très importante de l'ensemble de leur comblement. La question de la nature de ce comblement, et des modalités de son remplissage, se pose alors. En effet, le caractère particulier des micro-constituants conservés a pu être mis en évidence : concentration importante d'os de poissons et de nodules de silice fondue entre autre (secteur 89, Chap 5.1.2.2.). Ces informations, si elles demandent encore à être complétées par d'autres cas d'étude, s'ajoutent néanmoins déjà à celles données par C. Cammas (2004 : 51-53).

### *Les aménagements*

Dans de nombreux cas étudiés ici, les dépôts de sédiment semblent être pensés, dans un but d'aménagement de l'espace, sans que les dépôts ne soient des remblais massifs. Dans ce cas, il est parfois difficile de discriminer un dépôt d'aménagement d'un rejet ou d'un remblai de faible importance.

Pour les espaces intérieurs, les aménagements sont, dans la plupart des cas, évidents à identifier. Ils peuvent être décrits, grâce à l'approche micromorphologique, selon le modèle descriptif proposée par T. Gé (*et al.* 1993, Cammas 1994). Comme il a été montré plus haut (Chap 6.1.1.), les processus de transformation des stratifications peuvent toutefois rendre ces aménagements moins facilement identifiables et interprétables. C'est le cas de ceux observés en coupe 15 et 14, lors de l'opération du square Grospiron à Noyon (Chap 5.3.4.1 et 5.3.4.3.).

Dans de nombreux cas, en effet, les aménagements de surface peuvent ne laisser que des traces très ténues. Ainsi, place A. Briand, dans les US 2044 ; 2045 et 2052, les successions d'apports sont caractérisées, en partie inférieure, par de petits remblais cendreux massifs, faiblement bioturbés, contenant des constituants fins et fragmentés. Ils sont surmontés par des végétaux fins et parfois des constituants grossiers, en lits peu épais à la porosité sub-horizontale. Le nombre important de bionodules et la légère agrégation suggèrent alors sans doute les débuts d'une structuration par les lombrics, que le recouvrement rapide et l'engorgement auraient interrompu (Chap. 5.3.1.). La présence éventuelle de tels aménagements ténus, non préservés, dans d'autres unités davantage restructurées, n'est donc pas à exclure.

#### *La nature de dépôts*

Les caractérisations physico-chimiques et micromorphologiques des unités ont montré que la nature des dépôts à l'origine des terres noires pouvait être très variable. La quantification des assemblages de constituants, pour caractériser chacune de ces unités, n'était pas au centre du travail, et elle n'a été faite que partiellement. Toutefois, les diagrammes de comptage (Fig. 59, 81, 89, 92, 98, 100) pourraient permettre, par un traitement supplémentaire, de procéder à cette quantification. Les descriptions micromorphologiques fines, en plus de ces comptages systématiques, et malgré l'absence de la quantification des assemblages, permettent déjà de proposer des interprétations en termes d'activité à l'origine des dépôts et, finalement, de fonctionnalité et de pratique des espaces. C'est le propos du paragraphe suivant.

## **6.2. FONCTIONS ET PRATIQUES DES ESPACES URBAINS**

### **6.2.1. Les fonctions et les espaces urbains**

#### **6.2.1.1. Diversité des fonctions et activités dans les espaces**

#### *Interprétation des terres noires et fonctions urbaines*

La détermination de fonctions urbaines, comme il a été exposé dans le Chap. 1, est un processus d'abstraction fondé sur la matérialité des vestiges. Toutefois, les référentiels interprétatifs utilisés pour interpréter les fonctions des espaces ainsi que le processus d'abstraction en lui-même, depuis les unités stratigraphiques, jusqu'aux fonctions des espaces, sont rarement explicites. Et même, comme le suggère B. Desachy (2008 : 162), « la nature empirique, peu définie [...] des critères et indices mobilisés pour identifier les interfaces et les caractères des unités stratigraphiques apparaît comme une faiblesse ».

Parmi les référentiels utilisés en France, la grille de lecture proposée par le C.N.A.U. comporte les douze fonctions et les trente rubriques urbaines suivantes :

Fonctions	Rubriques
1. Voirie, espaces libres et repères remarquables	Voies .1
	Espaces libres .2
2. Aménagement des berges, du littoral, du relief	Aménagement des berges et voies d'eau .3
	Aménagement du relief .4
	Franchissements .5
3. Adduction d'eau et collecteurs	Adduction d'eau .6
	Collecteur, évacuation .7
4. Structures défensives et militaires	Système défensif urbain .8
	Structures fortifiées .9
	Garnisons, casernements .10
5. Edifices publics, civiks, religieux, lieux de sociabilité	Espaces publics aménagés .11
	Pouvoir civil, justice .12
	Spectacle, sport .13
	Bains .14
6. Etablissements d'accueil (assistance, enseignement)	Education, culture .15
	Santé .16
7.	Habitat privé . 17
8. Etablissements religieux	Cultes païens .18
	Edifices cultuels catholiques .19
	Bâtiments conventuels ou monastiques .20
	Bâtiments ecclésiastiques .21
	Cultes autres que catholique .22
9.	Funéraire .23
10. Production, commerce, artisanat	Commerce, échanges .24
	Artisanat .25
	Agriculture, élevage .26
	Industrie .27
	Extraction .28
11. Formations naturelles	Formations naturelles .29
12.	Occupation urbaine non caractérisée .30

Tableau 123 – Fonction et rubriques urbaines proposées par le C.N.A.U.  
(d'après C.N.A.U. 2007)

Mais, l'information permettant de définir les fonctions des espaces, discernable dans des stratifications, se situe sans doute à plusieurs niveaux à la fois et, selon une combinaison de :

- la nature des transformations opérées (piétinement, remaniement) ;
- les structures évidentes perceptibles : creusements, surfaces aménagées...
- la nature du sédiment, c'est à dire les assemblages de constituants grossiers (mobilier) et les caractères de la masse fine (teneurs en métaux, en phosphore par exemple)

Dans les terres noires, ces trois niveaux sont étroitement entremêlés. Les travaux de M. Fondrillon ont montré la difficulté à dépasser cette imbrication, compte tenu des « altérations anthropiques et naturelles, post-dépositionnelles, conduisant souvent à un mélange vertical des séquences stratigraphiques et des éléments mobilier » (Fondrillon 2007 : 477), « l'impossibilité à distinguer les dépôts primaires et secondaires » et la « part prépondérante du bruit de fond » (Fondrillon 2007 : 480).

De plus, comme il a été présenté au début de ce travail (Chap. 1.4.1.1.), les temps de formation et les intervalles chronologiques dans lesquels se trouvent des terres noires invitent à considérer des temporalités larges, au plus du IV<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle, au mieux au regard des structures aux chronologies plus précises contenues dans les terres noires. Dans ces intervalles larges, les terres noires sont le résultat d'une succession de processus nombreux relevant de fonctions multiples.

Enfin, les caractères des sédiments sont révélateurs d'activités n'ayant pas nécessairement lieu *in situ*, mais parfois situées à proximité. C'est le type d'information contenu dans les accumulations de rejets. Par exemple, les rejets de boucherie dans l'îlot Sainte-Chrétienne à Metz, les assemblages de constituants chauffés à haute températures, donc liés à une certaine utilisation du feu... correspondent à des éléments (mobilier) en position « secondaire » au sens de M. B. Schiffer (1987), c'est-à-dire non situés sur le lieu de leur dernière utilisation.

La prise en compte de ces temporalités multiples et de ces processus complexes, dans l'interprétation de la fonction des espaces, est d'une difficulté non négligeable.

#### *Les activités et les fonctions des espaces dans les terres noires*

En prenant en compte les limites qui ont été évoquées ci-dessus, la démarche adoptée ici, et présentée dans le chapitre 4, s'est attaché à déterminer les activités qui ont potentiellement pu avoir lieu dans les espaces, par l'étude des transformations et des caractères des sédiments, à travers les dynamiques de formation.

Les activités dont des traces ont pu être observées, grâce au traitement des données exposé dans le chapitre 5, toutes temporalités confondues, dépôts primaires ou non, sont synthétisées dans le tableau 124.

Lorsqu'ils sont confrontés aux grilles de lecture des fonctions urbaines, telle celle du C.N.A.U. présentée plus haut (Tab. 123) et celle proposée par A. Laurent & M. Fondrillon (2010) (Chap. 1.4.1.1.), ces résultats mettent en évidence les difficultés à corréler différents systèmes interprétatifs.

Pour la classification du C.N.A.U., la difficulté réside surtout dans le saut interprétatif à faire entre les traces d'activités mises en évidence dans les terres noires et les rubriques urbaines. La présence, dans les accumulations de rejets, de nombreux indices d'activités domestiques et artisanales, à une échelle microscopique, permet-elle de définir, pour l'espace traité, une fonction « artisanat » ou « habitat privé » ? Le nombre important de coprolithes de grands herbivores, en plein centre du « castrum » de Noyon, suffit-il pour proposer une fonction « agriculture, élevage » ou bien « commerce échange », selon que ces animaux sont en stabulation ou parqués temporairement ?

Activités	Localisation
Artisanat de travail des métaux	Metz Sainte-Chrétienne secteurs 89 et 100 Beauvais Chapelle Sdg 2, Sdg 4
Activités domestiques indéterminées en espace extérieur	Metz Sainte-Chrétienne secteurs 89 et 100 Beauvais Chapelle Sdg 2, Sdg 4, Sdg 5 Noyon place A. Briand Noyon square Grospiron coupes 15, 21 et 14 Metz, ZAC - Amphithéâtre
Artisanat indéterminé (utilisation particulière du feu, des végétaux)	Noyon square Grospiron coupe 15 Noyon place A. Briand Metz ZAC Amphithéâtre Metz Sainte-Chrétienne : secteurs 100 Beauvais Chapelle Sdg 2 Noyon rue de l'Evêché Noyon cloître cathédral
Travaux architecturaux	Noyon cloître cathédral
Circulation	Beauvais Musée départemental Noyon rue de l'Evêché
Parcage ou circulation de grands herbivores	Noyon rue de l'Evêché Metz, ZAC - Amphithéâtre
Horticulture	Metz, ZAC - Amphithéâtre
Activités domestiques indéterminées en espace intérieur	Beauvais Chapelle Sdg 5 Noyon place A. Briand Noyon Square Grospiron coupes 15, 14
Construction (petits remblais en matériaux de construction ou surfaces construites)	Noyon Square Grospiron coupes 15, 14 Noyon place A. Briand Beauvais Chapelle Sdg 5, Sdg 4
Aménagements (Remblaiements, exhaussement)	Noyon cloître cathédral Beauvais tapisserie
Rejets de latrines	Beauvais Chapelle Sdg 5 Beauvais tapisserie

Tableau 124 – Activités interprétées grâce à l'étude géoarchéologique des terres noires.

Pour ce qui est de la classification fonctionnelle des unités stratigraphiques proposée par A. Laurent & M. Fondrillon (2010), il paraît impossible, à la lumière des données acquises ici, d'être aussi précis dans les interprétations des quelques remblais qui ont pu être reconnus. Il est aussi difficile de s'accorder sur la place à donner aux nombreuses traces d'activités artisanales ou domestiques diverses. La grande majorité de ces indices se trouve en effet dans les dépôts interprétés comme des rejets rythmés. Or, les espaces où se trouvent ces rejets rythmés sont généralement interprétés comme « réservés » aux rejets, c'est-à-dire considérées comme des zones dépotoirs. La littérature relative à la gestion des déchets en contextes urbains suggère toutefois que ces espaces ne soient pas « réservés », mais qu'ils puissent admettre d'autres fonctions, en plus de recueillir des rejets régulièrement (Keene 1982, Bridges 1991, Leguay 2003, Bourgeois 2003, Macphail 2010).

En effet, le tableau précédent montre l'importante diversité des activités, donc des fonctions potentielles des espaces urbains, qui peuvent être renseignés par l'étude des terres noires en un même espace, dans une même unité stratigraphique. Finalement, il est mis en évidence ici, concrètement, le décalage entre, d'une part, une analyse des espaces urbains limitée à la définition de critères urbains et de processus de dépôts et d'érosion et, d'autre part, la lecture fine qui peut être faite des terres noires.

#### *La multiplicité des fonctions dans un même espace*

Les fonctions urbaines qu'il est possible d'entrevoir par l'étude des terres noires sont diverses, pour une même US, dans un même espace.

Ainsi, l'US 19 relevée lors de l'opération archéologique de la rue de l'Evêché à Noyon peut être évoquée à titre d'exemple. En effet, au-delà de l'homogénéité apparente de l'unité, 13 UMS ont été identifiées, témoignant du caractère progressif de l'accumulation. Dans l'ensemble de ces fins niveaux, une alternance des concentrations de silice fondue, de verre et de coprolithes de grands herbivores est clairement observable (Fig. 91). Cette alternance est accompagnée systématiquement d'une quantité importante d'os, de charbons et de végétaux fins, d'agrégats phosphatés, d'agrégats roulés, de coquilles d'œufs. La combinaison de différents apports, d'origines différentes, mais dont la bonne conservation des constituants (coprolithes) peut témoigner de la proximité, montre la multiplicité des activités à l'œuvre dans cet espace.

De plus, la diversité des activités perçues dans les terres noires peut renseigner sur une ambiance générale urbaine, en plus d'informer un espace précis. C'est le cas, déjà souvent évoqué, de l'origine des rejets. En effet, la proximité des activités dont ils sont issus semble, parfois, pouvoir être estimée, surtout à partir de l'état de préservation des constituants. Les coprolithes particulièrement bien conservés de la rue de l'Evêché à Noyon, ou de l'US 752 du sondage 5 de l'opération de la Chapelle à Beauvais en sont un exemple (Chap. 5.3.2., 5.2.2.6.).

L'occupation des espaces urbains semble donc pouvoir gagner à être perçue de manière plus floue, c'est-à-dire que l'attribution de fonctions peut être faite dans un espace aux limites non franches. L'exemple des teneurs très importantes de plomb, mesurées dans les terres noires de l'opération de l'îlot Sainte-Chrétienne, montre comment une intense activité artisanale polluante, mais nécessitant sans doute des infrastructures sommaires, peut être détectée par les impacts sédimentaires des pollutions qu'elle provoque. Pour autant, la localisation précise de cette activité n'est pas connue.

#### 6.2.1.2. La localisation des terres noires et les fonctions des espaces

Dans ce paragraphe, un rapprochement est tenté entre les caractéristiques et modes de formation des terres noires et les éléments de la topographie historique urbaine connus par



ailleurs. Cette opération est particulièrement délicate, car elle tient compte des fonctions et statuts pouvant être attribués *a priori* à certains espaces.

*Espaces intra ou extra-muros : les terres noires et l'enceinte de l'Antiquité tardive*

Il a été montré dans le paragraphe 6.1. les terres noires précèdent d'une combinaison complexe de processus de dépôt et de transformation et que l'origine de ces dépôts est presque exclusivement le fait d'activités liées à des occupations humaines.

Le chapitre 3 a été consacré à la présentation des connaissances relatives à l'organisation urbaines de Metz, Beauvais et Noyon au premier Moyen Âge, ainsi que les localisations des terres noires. Le premier constat qu'il est possible de faire à partir de ces cartographies est que, dans chacun des trois cas, l'étendue au sein de laquelle ont été trouvées des terres noires est superposable avec celle dans laquelle ont été trouvées des structures ou du mobilier. En plus de cela, la répartition spatiale de la présence et de l'absence de terres noires a permis de montrer qu'elles peuvent ne pas se développer dans certains espaces. Ainsi, à l'extérieur et à une certaine distance des enceintes, l'absence de terres noires a été constatée à Metz (n° 35 Fig. 17), à Beauvais (n° 13, 14, 15 et 16 Fig. 24) et à Noyon (n° 16, 17, 18 Fig. 33). De plus, à l'intérieur de l'espace enclos par l'enceinte de l'Antiquité tardive, les terres noires peuvent ne pas se trouver partout.

À Noyon par exemple, les fouilles réalisées en 1980 sur l'îlot des Deux-Bornes ont permis de constater que les terres noires ne se sont pas développées à proximité immédiate de l'enceinte, mais que cet espace restait occupé par les niveaux constitutifs du talus interne à l'enceinte (Desachy 1999 : 173). Cette constatation a été réitérée, à Noyon, lors de l'opération du cloître cathédral (Desachy 1995\* et Chap. 3.3.3.2.). Les mêmes observations ont été faites à Evreux, où de nombreux vestiges de bâtiments et des terres noires se succèdent, du IV<sup>e</sup> au Xe - XI<sup>e</sup> siècles sur plus de 2 m de puissance, en ne recouvrant que très partiellement le talus (Gerber & Gerber 1998 : 78-83, et coupe 1). La limite avec le talus est même matérialisée au IV<sup>e</sup> siècle par un muret, puis par un fossé aux Ve-VI<sup>e</sup> siècles. En revanche, à Amiens lors de l'opération de la ZAC Saint-Germain, des terres noires ont été observées sur le talus et sur l'enceinte arasée. Toutefois, elles ont été datées des IX<sup>e</sup>-Xe pour la première séquence, et des Xe-XII<sup>e</sup> pour la seconde séquence (Wozny 1994\* : 32-33 et fig. 7). À Rouen, l'opération « Espaces du palais » a permis de mettre au jour des terres noires à peu de distance de l'enceinte de l'Antiquité tardive, mais l'érosion du secteur directement contiguë à l'enceinte ne permet pas d'en analyser la configuration (Peixoto 1993\* : 137).

Il est difficile, compte tenu des données encore lacunaires à disposition, de conclure que ces présences et absences de terres noires sont significatives d'une « aire urbaine », ou du statut particulier de ces espaces. Si l'enceinte semble jouer un rôle dans l'organisation spatiale urbaine, il n'est pas directement perceptible dans l'absence ou la présence des terres noires d'un côté ou de l'autre de cette limite potentielle, mais peut se caractériser par une absence de terres noires dans

l'espace réservé à l'*agger*, l'éventuel talus interne à l'enceinte. Ces premiers éléments invitent donc à multiplier les observations, afin de compléter les différentes configurations perçues jusqu'alors.

### *Cathédrale et terres noires*

Le statut des espaces proches de la cathédrale est particulièrement connoté. L'espace est-il systématiquement réservé aux élites ? La proximité de la cathédrale en fait-elle un espace de prestige et de représentation ? Ces hypothèses alimentent considérablement l'interprétation des vestiges situés dans ces espaces. Les maçonneries en grand appareil découvertes au sud de la cathédrale de Noyon ont ainsi pu suggérer la présence du palais du l'évêque (Lacroix 2004b). Or, des niveaux de terres noires ont été observés à proximité immédiate des cathédrales de Noyon et de Beauvais dans cette étude (opérations archéologiques de la Chapelle à Beauvais, du cloître cathédral et du square Grosperon à Noyon), ainsi qu'à Rouen par J. Le Maho (Le Maho 1993\*, 1994) et à Reims plus récemment par S. Sindonino et A. Balmelle (Balmelle 2005\*).

Dans ces espaces, les terres noires témoignent toujours de rejets organiques rythmés importants, sur des épaisseurs non négligeables. Les observations faites lors des fouilles de la cour d'Albane (1985-1990) et de la cour des Maçons (1990-1991), contiguës à la cathédrale actuelle de Rouen, alimentent considérablement cette discussion. L'enregistrement de « trois à cinq niveaux d'accumulation », de « stratifications régulières », de « fosses à compost », l'observation de « sols perforés par des canaux de racines » (Le Maho 1993\*, Lequoy & Guillot 2004 : 281), et la présence de mobilier peu abondant et fragmenté (Adrian 1998\*) avaient permis de proposer une interprétation fonctionnelle des espaces comme jardins ou verger (Le Maho 1993\*). L'interprétation de ces rejets progressifs comme des zones dépotoirs, surtout pour l'US 752 du sondage 5 de la Chapelle à Beauvais, qui présente une accumulation très dense de coprolithes en espace extérieur, directement surmonté par un aménagement de surface d'intérieur, permet de s'interroger sur le statut attribué à ces lieux. Quelle perception pouvait être faite, en effet, de telles accumulations de déchets divers, voire de fèces, à proximité de lieux de culte et de prestige ?

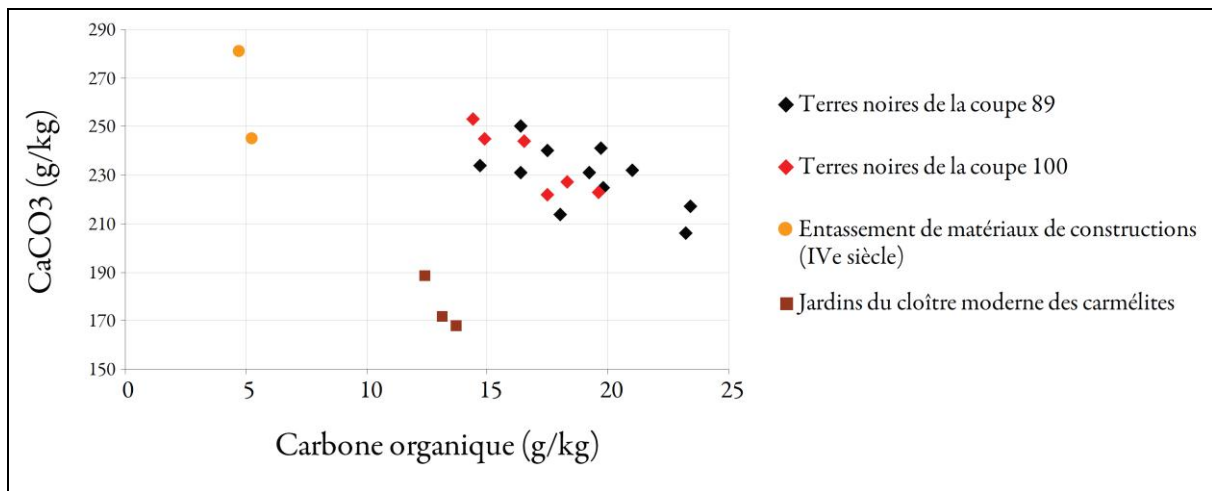
#### 6.2.1.3. Quelques réflexions sur la dichotomie urbain – rural

### *Les terres noires et les jardins*

La synthèse bibliographique présentée au chapitre 1 a montré que les interprétations de terres noires comme des « terres à jardin », ou d'espaces dédiés à l'horticulture, avaient pendant longtemps manqué d'argumentation étayée. Depuis les travaux de R. I. Macphail (1981) et de C. Vissac (2004), il a été démontré que l'attribution d'une interprétation de « jardin » à des niveaux de terres noires ne pouvait pas être établie aisément. Enfin, les résultats de cette thèse montrent que les jardins ne représentent finalement qu'une part réduite des « fonctions urbaines » que masquent les terres noires.

Des espaces ont pu être interprétés comme des zones d'horticulture lors de l'opération de la ZAC – Amphithéâtre à Metz. Les terres noires qui les matérialisent aujourd'hui contiennent, de fait, une part très importante de rejets. Il est alors essentiel de reconnaître les assemblages de traits qui sont discriminants, et notamment la structuration des agrégats et de la microstructure par des remaniements mécaniques, comme les traces de bêchage par exemple. Le nombre important des rejets dans les terres noires peut alors éventuellement suggérer que cette horticulture soit plus « urbaine » qu'ailleurs (Nicosia 2008\* : 34, 36).

De nettes différences ont pu être perçues dans les terres noires et les terres des jardins lors des opérations du cloître cathédral à Noyon (Chap. 5.3.3.) et de l'îlot Sainte-Chrétienne à Metz (Chap. 5.1.2.4.). Dans ce dernier cas, en plus des dynamiques pédo-sédimentaires radicalement différentes, la caractérisation physico-chimique démontre clairement la nature différente de ces dépôts.



**Figure 108 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) :** Teneurs en carbone organique et en carbonates.

Les terres noires sont bien différenciées des entassements de matériaux de construction et des terres du jardin du cloître des carmélites. Elles sont en effet à la fois très carbonatées et riches en carbone organique.

### *Activités et contextes urbains*

En définitive, l'analyse des terres noires semble montrer que, plutôt que de considérer les fonctions « urbaines » ou « rurales » des espaces, c'est avant tout l'interpénétration d'activités diverses, dans des espaces complexes, qui peut être perçue. Parmi les activités observées à travers les terres noires, c'est en effet surtout la diversité des activités domestiques, artisanales, plus rarement agricoles, des aménagements, des espaces de circulation et des variations de fréquentation qui a été perçue.

Certaines particularités des terres noires pourraient suggérer un caractère rural aux activités à l'origine de leur formation, comme la présence d'animaux (grands herbivores), l'assimilation des rejets à des amendements, des pratiques de chaulage... Toutefois, les matériaux

pouvant être interprétés comme des amendements sont particulièrement riches : très nombreux agrégats phosphatés, matériaux de constructions... et témoignent finalement plus de la diversité et de la densité des activités à l'origine de leur production. Il a été montré dans plusieurs cas, à la lecture des caractères des sols recevant ces amendements, que les activités artisanales ou domestiques qui sont à l'origine de leur constitution peuvent être estimées très proches. D. A. Davidson (*et al.* 2006) et K. Golding (2008) ont ainsi montré que l'utilisation de déchets urbains pour l'amendement est difficilement comparable aux pratiques rurales, tant les taux de métaux et de matières organiques sont supérieurs. De même, la présence de nodules de chaux dans les terres noires peut difficilement s'expliquer, dans bien des cas, par la pratique du chaulage, dans un but agricole ou horticole de réduction de l'acidité des sols, compte tenu du caractère très carbonaté de ces dépôts.

Néanmoins, la présence de jardins urbains est tout à fait envisageable, et elle a pu être proposée pour expliquer la formation d'une partie des terres noires mises au jour lors de l'opération de la ZAC - Amphithéâtre à Metz. Les quelques traces de remaniements mécaniques observées ponctuellement dans la stratification de la Galerie nationale de la tapisserie à Beauvais peuvent évoquer l'utilisation d'outils de retournement de la terre. La succession d'UMS tous les 2 à 3 cm exclut cependant un retournement important des terres, donc une pratique de jardinage.

De même, la présence d'animaux comme les grands herbivores à l'intérieur de l'espace circonscrit par l'enceinte de l'Antiquité tardive ne semble pas à exclure, compte tenu des résultats des analyses menées suite à l'opération de la rue de l'Evêché à Noyon. La justification de la présence de ces animaux ne trouve toutefois pas son explication uniquement dans des pratiques qui seraient davantage « rurales ». En effet, les chevaux sont communs en contexte urbain, et des bovins pourraient également être parqués temporairement *intra muros*, par exemple lors de marchés aux bestiaux. En outre, les résultats de l'analyse archéozoologique faite sur les niveaux de terres noires de l'îlot Sainte-Chrétienne à Metz (Chap. 5.1.2.1.) suggèrent la présence potentielle d'élevages de porcs en espace urbain, ce que l'observation d'agrégats phosphatés contenant des fragments végétaux et des os peut corroborer. Ces observations sont néanmoins encore isolées et demandent à être confirmées et multipliées.

## **6.2.2. Percevoir les pratiques socio-spatiales**

### **6.2.2.1. La fréquentation des espaces**

La fréquentation d'un espace peut être définie comme le fait « d'aller souvent, habituellement » dans cet espace (Petit Robert). Il s'agit donc du nombre de passages et de la durée de ces passages. La fréquentation des espaces est donc un élément d'information direct sur les pratiques socio-spatiales.

*Fréquentation des espaces intérieurs*

L'organisation stratigraphique et micro-stratigraphique des espaces intérieurs peut être très caractéristique. Il s'agit en effet souvent de lits fins sub-horizontaux superposés, aux interfaces nettes (Gé *et al.* 1993). Toutefois, comme évoqué en 6.1.1.2., cette organisation peut être particulièrement structurée par des transformations ultérieures. Les dépôts d'intérieur sont constitués de lits de matériaux de natures très différentes, parmi lesquels il est possible de distinguer des aménagements, des rejets et des apports liés directement ou non à la fréquentation.

Les aménagements observés dans cette thèse sont surtout des sables argileux d'origine sédimentaire, transformés par malaxage et inclusions de matériaux identifiables aujourd'hui par la présence de coprolithes ou de fragments d'os (opération du Square Grospiron à Noyon, Chap. 5.3.4., et sondage 5 de la Chapelle à Beauvais, Chap. 5.2.2.6.). Des préparations carbonatées ont également été observées (square Grospiron et place A. Briand à Noyon, Chap. 5.3.4. et 5.3.1.) ainsi que des préparations à base de sables siliceux riches en calcaires (square Grospiron et place A. Briand à Noyon, Chap. 5.3.4. et 5.3.1.).

Les rejets et apports surmontant les aménagements sont principalement constitués de cendres, de nodules de silice fondue et de charbons poussiéreux ou plus rarement grossiers. Les agrégats roulés argileux ou argilo-sableux sont présents systématiquement en quantité importante. Les végétaux (sous la forme de phytolithes), les fragments de céramique ou les coprolithes et fragments d'os sont plus rarement observables.

La superposition des différents dépôts (aménagement, rejet, apports) observée dans cette thèse ne semble pas admettre de succession systématique. Toutefois, dans chacun des cas il a été possible de reconnaître trois voire quatre microstructures élémentaires. Selon leurs caractères, il est possible de les rapprocher des quatre zones proposées par T. Gé *et al.* (1993).

Gé <i>et al.</i> 1993	Place A. Briand, Noyon (Figure 87)	Square Grospiron, Noyon (Annexes 27 et 28)			Sondage 5, Chapelle, Beauvais (Annexes 20)
Zone active	MS C	US 4084	MS 2	US 4077	MS A
Zone réactive	MS B		MS 1		MS C
Zone passive	MS A				
Surface aménagée	MS D	US 4079	MS 3	US 4081, 4080	MS B

**Tableau 125 - Proposition de rapprochement entre les microstructures observées** dans les successions de dépôts d'intérieurs avec les zones définies par T. Gé *et al.* (1993).

*Fréquentation des espaces extérieurs*

Les résultats de cette thèse montrent également que les terres noires peuvent apporter des informations considérables en ce qui concerne la fréquentation des espaces extérieurs. Mais la

seule présence ou absence de terres noires ne permet pas de conclure quant à la fréquentation d'un espace, les nuances sont nombreuses au sein même des terres noires.

Les indices de fréquentation en espaces extérieurs ont été décrits pour les terres noires récemment par C. Cammas (2004 : 49-53). Ils sont constitués surtout par les microstructures caractéristiques du piétinement (porosité fissurale, déformation des agrégats), la présence d'agrégats roulés exogènes, et de constituants finement fragmentés sur place. Toutefois, la superposition des processus rend difficile la lisibilité de ces indices, et il est parfois impossible d'estimer l'intensité de cette fréquentation.

Les terres noires étudiées lors de l'opération de l'îlot Sainte-Chrétienne à Metz présentent des traces qui peuvent être interprétées comme des indices de fréquentation peu importantes pour les parties inférieures (US 5133, 5137, Chap. 5.1.2.2., 5.1.2.1.) et supérieures (US 5192, 5197, Chap. 5.1.2.2.) des stratifications. Les mêmes conclusions peuvent être tirées des observations faites sur la stratification de la Galerie nationale de la tapisserie (Chap. 5.2.3.). En revanche, des indices importants de fréquentation semblent pouvoir être interprétés pour les terres noires du Musée départemental et du sondage 2 de la Chapelle à Beauvais (Chap. 5.2.1. et 5.2.2.3.), ou encore du square Grospiron à Noyon (Chap. 5.3.4.).

#### *Relations intérieur - extérieur*

Le caractère intérieur ou extérieur d'un espace ne peut pas non plus être directement déduit de la présence de terres noires, et la présence de terres noires n'est pas synonyme d'espace extérieur.

En effet, comme cela a déjà été évoqué plus haut (Chap. 5.1.1.2.), certaines unités de terres noires peuvent être issues de la restructuration de dépôts accumulés en espaces intérieurs (US 751 la Chapelle à Beauvais). La stratification engorgée de la place A. Briand à Noyon, comme évoqué plus haut (Chap. 5.3.1.) présente des niveaux très bien conservés d'aménagement d'espaces extérieurs qui, comme le suggère la conservation des cendres, peuvent même éventuellement avoir été abrités.

Les stratifications observées square Grospiron sont particulièrement intéressantes pour éclairer ce point. En effet, elles présentent à la fois des successions d'accumulation en espaces intérieurs, des accumulations en espaces extérieurs et des alternances entre des accumulations en espaces intérieurs et extérieurs. Bien que les caractères morphologiques macroscopiques de ces accumulations soient très différents, les assemblages de constituants pouvant être observés, pour les accumulations intérieures ou extérieures, pourraient paraître similaires. La comparaison des diagrammes de comptage (Fig. 98 et 100) permet aisément d'illustrer cela. L'unité 4089 de la coupe 21 (Chap. 5.3.4.2.), par exemple, présente les mêmes types d'agrégats argilo-sableux, d'agrégats phosphatés et de nodules de silice fondue, que l'ensemble des unités 4079, 4077, 4080 de la coupe 15 (Chap. 5.3.4.1.).

La comparaison fine des espaces intérieurs et extérieurs proches, de manière quantifiée, semble donc déjà un axe particulièrement important de la poursuite de ces recherches.

#### 6.2.2.2. Espaces de circulation, gestion des déchets

##### *Les espaces de circulation*

Les terres noires sont significatives de l'usage des espaces de circulation. En effet, l'observation de niveaux de terres noires sur les espaces de circulation est récurrente. Cela a pu être mis en évidence en de très nombreux endroits, tels que le *cardo* de la rue Saint-Martin à Paris (Guyard 1993), rue de Paris et parvis de la cathédrale à Noyon (Lacroix 2002b, 2004\* : 127), place de la pucelle à Rouen (Langlois 1997\*) ou encore lors des fouilles de la place Heumarkt à Cologne (Aten *et al.* 1998).

La présence de telles accumulations de rejets, sur des espaces régulièrement fréquentés, peut certes poser des problèmes de trafics, mais n'en témoigne pas moins de la densité des activités sources de ces rejets (Macphail 2010 : 151). Les observations faites rue de l'Evêché à Noyon et Musée départemental à Beauvais sont de cet ordre (Chap. 5.3.2. et 5.2.1.). Elles témoignent à la fois de rejets importants (coprolithes, rejets d'activités domestiques et artisanales) et présentent des indices de piétinement. Le caractère particulièrement humide du milieu mis en évidence rue de l'Evêché à Noyon évoque même un contexte particulièrement mal drainé.

##### *La gestion des déchets*

Il est possible de percevoir certaines pratiques de gestion et de perception des déchets par l'étude des terres noires. Les résultats de cette thèse semblent donc confirmer les hypothèses déjà formulées par L. Guyard suite aux fouilles du collège de France (Guyard (dir.) 2003 : 116-117), et combler, très partiellement et à leur échelle, les lacunes documentaires évoquées sur le sujet par J.-P. Leguay (2003 : 306-308).

Dans de nombreux cas, les divers niveaux étudiés ici peuvent, en effet, être interprétés comme des accumulations de rejets. Les spectres diagnostics d'activités artisanales et domestiques présentés au Chap. 4.3.1.2. ne sont en effet jamais nettement tranchés. Au regard des micro-constituants contenus dans ces terres noires, ces rejets combinent donc les rebuts d'activités multiples, artisanales (chauffe à haute température) et domestiques (os, coquilles de gastéropodes, graines...) notamment. Ainsi, si les rejets d'activités liées à des chauffes à haute température se retrouvent souvent (quartz et nodules de silice fondus), ils ne sont pas observables dans toutes les unités. Ils peuvent donc témoigner d'activités spécifiques. Ce type de rejets liés à l'utilisation spécifique du feu a pu être aussi identifié dans la fosse 2165 de l'opération du boulevard Saint-Michel à Paris par C. Cammas (2004 : 53). Les terres noires de la rue de l'Evêché à Noyon, quant à elles, combinent à la fois ce type de micro-constituants, et une densité importante de coprolithes de grands herbivores. En revanche, l'unité 4007 de la coupe 15 du square Grosperon à

Noyon (Chap 5.4.3.1.) présente nettement moins de charbons fins et extrêmement peu de nodules de silice fondue. Toutes les terres noires ne témoignent donc pas des rejets de mêmes activités, et, comme le suggère C. David (2004 : 24), la présence de charbons micro-fragmentés peut être un élément particulièrement intéressant à pister et à analyser plus précisément.

Les localisations variées des accumulations de ces rejets ont déjà été évoquées plus haut (Chap. 6.2.1.2. et paragraphe ci-dessus). Les rejets peuvent être pratiqués dans tout type d'espaces : espace peu fréquenté (Sainte-Chrétienne à Metz, place A. Briand à Noyon) ou très fréquenté (square Gropsiron et rue de l'Evêché à Noyon). L'hypothèse d'une concentration des déchets à l'extérieur des zones habitées, loin des enceintes, uniquement dans les fonds de parcelles ou sur les voiries, semble donc s'accorder difficilement avec les résultats obtenus ici. L'origine précise de ces déchets, en revanche, n'est pas évidente à localiser. Le tri de constituants réalisé par M. Fondrillon (2007 : 476) a montré comme il était ardu de différencier les espaces de rejets primaires des espaces de rejets secondaires, excepté peut-être grâce à la fragmentation des constituants. Les temporalités qui sous-tendent ces dynamiques de gestion des déchets (réutilisation, recyclage...) sont impossibles à saisir à ce stade.

Enfin, les déchets peuvent même être utilisés comme amendement, tel que l'a suggéré C. Nicosia (2008\*) pour les terres noires mises au jour lors de l'opération de la ZAC - Amphithéâtre à Metz. Ils sont également utilisés comme matériaux de construction. R. I. Macphail (*et al.* 2008) a mis en évidence l'utilisation de bouses comme torchis de bâtiments. Les sables argileux malaxés observés dans cette étude contiennent très souvent des fragments d'os ou de coprolithes.

### **6.3. BILAN ET PERSPECTIVES**

#### **6.3.1. Démarche, méthodes, résultats et perspectives**

##### *Retour sur la démarche méthodologique*

La démarche mise en place dans cette thèse avait pour objectif de réintroduire les terres noires dans une lecture de l'organisation des espaces urbains du premier Moyen Âge. Pour cela, à l'aide des méthodes d'étude sélectionnées, les fonctions et les pratiques socio-spatiales perceptibles dans les terres noires ont été estimées. Réciproquement, la recherche des pratiques socio-spatiales à l'origine des accumulations de terres noires a guidé ce travail.

La principale difficulté a finalement été de mobiliser suffisamment de ressources précises, à la fois en matière d'espaces et en matière d'informations intrinsèques. Il a fallu mettre en place une collecte documentaire conséquente, afin de déterminer les centres urbains potentiellement riches de données localisées. Compte tenu du faible nombre d'interprétations faites sur des terres



noires, et plus encore des descriptions, souvent brèves, de leurs caractères intrinsèques, cette approche spatiale ne pouvait se faire sans l'acquisition de nouvelles données.

La nature des informations recherchées, c'est-à-dire les processus à l'origine des terres noires, auraient dû intégrer, systématiquement, une approche interdisciplinaire, associant à la géoarchéologie les problématiques, méthodes et données de la céramologie, de l'archéozoologie, de la carpologie, de la palynologie, de la paléoparasitologie, de la malacologie. Si elle a pu être mise en place lors de deux opérations à Metz, grâce à la volonté du service régional de l'archéologie de Lorraine, des responsables d'opération et des différents intervenants, cette approche interdisciplinaire a cruellement manqué à Noyon et à Beauvais, agglomérations présentant pourtant un fort potentiel au vu des données déjà recueillies. Dans ces deux villes les interprétations formulées ne le sont donc qu'à la lumière des analyses géoarchéologiques, ce qui est nécessaire, mais insuffisant.

Le nombre des opérations archéologiques mobilisées dans cette recherche : dix, tout en étant déjà important, reste insuffisant pour pouvoir généraliser les observations et proposer des modèles. L'emprise de ces opérations est également limitée, et ce sont principalement dans des sondages que les terres noires ont pu être observées. Si l'efficacité de l'approche de l'organisation des espaces urbains à travers les terres noires a pu être validée, la perception de ces organisations n'en est qu'à ses balbutiements.

Enfin, les méthodes mobilisées n'ont pas systématiquement pu être employées, sur toutes les unités stratigraphiques, selon les mêmes normes d'analyses, pour des raisons pratiques d'organisation, de budget mais aussi d'accès aux sédiments et aux prélèvements. Seule une systématisation et une normalisation *a minima* des analyses pratiquées permet de procéder ici à des comparaisons.

### *Retour sur les résultats*

Le fait de ne pas présupposer de la nature des terres noires selon leur localisation (les terres noires extra-muros ne sont pas nécessairement des jardins), et de ne pas présupposer de la nature des occupations selon leur topographie (les noyaux d'habitat ne sont pas nécessairement à proximité des édifices de cultes) a permis de s'affranchir des *a priori* interprétatifs et d'exploiter pleinement l'information intrinsèque contenue dans les terres noires. Le fait de ne pas se limiter aux cadres stricts définis par E. C. Harris (une US n'est pas isotrope), ni au modèle érosion – dépôts – transformations (les transformations peuvent avoir lieu pendant le dépôt) ni encore aux modèles contexte systémique – contexte archéologique (les transformations du contexte archéologique ont une signification dans le contexte systémique) a permis d'envisager les processus complexes à l'origine des stratifications de terres noires.

Le principal résultat de cette thèse a été alors de dépasser la complexité des terres noires perçue au cas par cas, ainsi que la diversité des processus pédo-sédimentaires micro-locaux, pour

esquisser celle des activités, des fonctions et des pratiques urbaines qu'elles contenaient. Les terres noires reflètent donc la diversité des espaces urbains : habitat, circulation, artisanat, aménagements... Plus que des tendances générales, exceptée sans doute celle de l'omniprésence des terres noires à l'intérieur de l'espace enclos à l'Antiquité tardive, c'est surtout cette diversité des espaces urbains du premier Moyen Âge qui a été mise au jour.

### *Perspectives thématiques*

L'étude de la matière organique contenue dans les terres noires est un axe de recherche spécifique qui paraît, de prime abord, particulièrement intéressant à développer. Dans un premier temps, comme il a été ébauché dans ce travail, l'édification d'un référentiel de configurations précisément décrites selon les processus, la nature et la quantité des constituants, ainsi que les teneurs en matières organiques pourrait être profitable. Il pourrait permettre d'estimer qualitativement la richesse des apports. L'analyse plus fine de la matière organique, peut-être par des procédés de fractionnement, pourrait éventuellement être envisagée. Sur ce point toute la méthodologie est encore à proposer.

L'importante complexité des contextes urbains actuels, dont le sous-sol est particulièrement perturbé, amène naturellement à s'interroger sur les modalités de formation de terres noires dans les agglomérations aujourd'hui « désertées » (Ferdrière (dir.) 2004). Ces agglomérations ne présentent certes pas le même degré d'altération des stratifications, mais elles n'admettent pas non plus les mêmes modalités d'occupation. Toutefois, les premiers travaux relativement récents menés par A. Trintignac (*et al.* 2011) et M. Fondrillon (2007) à Javols, par l'équipe de J. Henning à Tarquimpol, ou encore à Jublain par A. Boquet (2001\*) demandent à être complétés.

### *Multiplication des points d'observation et de comparaison*

La poursuite de cette recherche passe sans doute en premier lieu par la multiplication des points d'observation. Il s'agit de compléter les informations dans les villes déjà informées, comme Beauvais, Noyon ou Metz. Il s'agit également de multiplier et compléter l'analyse des villes où les observations sont déjà importantes, et renseignées dans ce travail seulement en terme de présence et d'absence de terres noires (Reims, Rouen, Evreux...). Il s'agit aussi de multiplier la recherche des occurrences des terres noires, ailleurs en France, pour tester les premiers modèles esquissés dans ce travail (à Bayeux par exemple). L'analyse des centres urbains d'origine médiévale constitue, de plus, un point de comparaison important qu'il serait intéressant de développer<sup>79</sup>, de même que les occurrences de terres noires antérieures au IV<sup>e</sup> siècle dans les agglomérations antiques, gallo-romaines (Pîtres par exemple) ou protohistoriques.

---

<sup>79</sup> C'est le cas par exemple du suivi systématiques des opérations ayant lieu à Chelles par C. Cammas.

Certaines configurations spatiales peuvent également faire l'objet d'une attention particulière, comme les espaces enclos par les enceintes de l'Antiquité tardive, et particulièrement l'espace recouvert par le remblai interne taluté à cette enceinte, qui semble exempt de terres noires de manière récurrente. La présence de terres noires à proximité des édifices de cultes importants comme les cathédrales, dans les quartiers canoniaux est une particulièrement intéressante, tant la diversité des informations contenues dans les terres noires de ces espaces est importante. La relation entre les terres noires et les aires de circulation est également une configuration dont l'analyse a déjà pu suggérer des éléments d'organisation urbaine (Chap. 6.2.2.2.), et sur laquelle une attention particulière est à porter. Enfin, il paraît particulièrement intéressant de continuer à analyser finement les processus de formation des terres noires relativement au caractère intérieur ou extérieur des espaces.

### **6.3.2. Les terres noires dans le processus de la recherche archéologie préventive**

Depuis les expérimentations des années 1980 et 1990, il a été prouvé à de multiples reprises que le traitement scientifique des terres noires, c'est-à-dire leur fouille et la mise en place d'une approche interdisciplinaire, est parfaitement intégrable dans le processus opératoire de l'archéologie préventive. Plus récemment, les opérations conduites à Metz ont montré que, lorsque les moyens y sont alloués, la problématique pouvait être traitée dans des délais courts et sur des surfaces considérables, jusqu'à plus de 17000 m<sup>2</sup> lors de l'opération de la ZAC - Amphithéâtre.

Les opérations récentes ont également permis de montrer que les expérimentations méthodologiques sont toujours profitables. Dans cette thèse c'est la visualisation et le traitement statistique en trois dimensions des constituants grossiers ainsi que l'analyse des métaux lourds qui ont été mises en place. Des informations intéressantes, en terme d'organisation spatiale micro-locale des sédiments et de pollutions anciennes, sans doute artisanales, ont pu être apportées.

D'autres nécessités pratiques, sur le terrain, sont également émergentes. C'est le cas par exemple de l'évaluation de l'information potentielle contenue par les niveaux massifs du type des terres noires. Cette évaluation est à mener lors de la phase diagnostic, mais également lors de la fouille, lorsque des choix stratégiques doivent être faits.

En effet, pour décrypter cette information potentielle, il est indispensable aujourd'hui de multiplier au maximum l'étendue des fouilles fines, pour percevoir les structures flottantes ou latentes, enregistrer les variations sédimentaires et le mobilier contenu dans les terres noires. Alors seulement, il est possible de multiplier les approches interdisciplinaires, d'analyser l'organisation des niveaux complexes, pour dépasser les simples mentions de « remanié », « intrusif », « résiduel » et percevoir les gradients de répartition, de chronologie et d'altération relative, en regard des informations géoarchéologiques sur l'évolution des conditions de milieu et des processus pédo-sédimentaires.

## Conclusion

L'étude des espaces urbains, entre Antiquité et Moyen Âge, constitue un axe important et vaste de l'analyse des sociétés du premier Moyen Âge. Parmi les documents mobilisables pour approcher la nature, l'organisation, les fonctions et la pratique de ces espaces, les terres noires sont incontournables. Ces sédiments sombres et épais constituent, en effet, une des principales composantes sédimentaires actuelles des centres urbains des IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles. Elles accompagnent et contiennent de manière récurrente les autres vestiges (mobilier, fosses, maçonneries, *etc.*). L'interprétation des terres noires, de leurs modes de formation, de leur localisation et des activités qui en sont à l'origine, constitue donc un enjeu majeur. Mais leur lecture n'est pas évidente. En effet, elles peuvent paraître homogènes, et leur fouille nécessite une attention particulière, coûteuse en temps. *In fine*, abstraire des terres noires des informations précises sur les espaces urbains nécessite de comparer leurs caractères et leurs modes de formation d'une observation archéologique à une autre, à l'échelle d'un quartier, de la ville, puis d'une agglomération à une autre. Pourtant, les études fines et les interprétations argumentées des terres noires sont restées longtemps isolées. Le nombre des observations qui ont pu être faites à l'échelle des agglomérations est même rarement connu.

Dépassant ce constat, en proposant une nouvelle approche, géoarchéologique et multi-scalaire, les résultats de cette thèse permettent d'éclairer les relations entre la formation des terres noires et les espaces urbains au premier Moyen Âge. Il a été possible de percevoir et d'esquisser, au-delà de la diversité des processus micro-locaux, celle des activités, des fonctions et des pratiques urbaines qu'elles masquaient. Outre la nouveauté de l'approche, les résultats de cette thèse proposent donc de considérer la présence de terres noires dans les centres urbains du premier Moyen Âge à l'opposé des interprétations univoques qui ont pu en être faites. Les

stratifications de terres noires, en effet, sont complexes. Plutôt que de considérer les fonctions « urbaines » ou « rurales » des espaces, c'est avant tout l'interpénétration d'activités diverses, dans des espaces complexes, qui a été constatée. Ont ainsi pu être perçues des activités domestiques, artisanales, plus rarement agricoles, des aménagements et des espaces de circulation à la fréquentation variable. Les questions restent toutefois nombreuses et de nouvelles interrogations émergent. De plus, la poursuite de l'analyse des données acquises pourrait apporter des informations complémentaires particulièrement intéressantes, en matière d'organisation spatiale et de nature des dépôts.

Le bilan historiographique, orienté sur la prise en compte des terres noires dans l'analyse des espaces urbains du premier Moyen Âge, a fait émerger deux points principaux. En premier lieu, l'interprétation, souvent peu argumentée, des terres noires est un élément de fond dans l'explication des modèles urbains. La rétraction, la ruralisation, voire l'abandon des espaces urbains ont ainsi trouvé régulièrement leur justification dans une interprétation univoque des terres noires comme « terre végétale », « terre de jardin », *etc.* Le poids de ces modèles, en retour, est encore aujourd'hui prégnant sur les interprétations *a priori* des terres noires. En second lieu, il a été montré comme ces interprétations sont liées à l'évolution des approches et des systèmes d'interprétation des stratifications. Depuis les premières observations stratigraphiques au début du XX<sup>e</sup> siècle, jusqu'à aujourd'hui, le nombre d'interprétations différentes des terres noires a cru considérablement. Ainsi, l'étude des terres noires ne peut être qu'interdisciplinaire, et l'approche géoarchéologique, employée ici, n'en est qu'un des volets. L'historiographie présentée a néanmoins permis de souligner la place centrale de la géoarchéologie dans la formulation d'hypothèses relatives aux processus de formation et à la caractérisation des dépôts de terres noires.

La démarche et les méthodes qui ont été adoptées lors de cette recherche sont donc résolument géoarchéologiques. En effet, c'est par le sédiment que les dynamiques socio-environnementales urbaines ont été abordées ici. Afin de comparer les processus de formations entres eux, dans une même agglomération, l'analyse des terres noires requiert, de plus, d'être multi-scalaire. Trois positionnements ont donc été adoptés. Le premier positionnement consiste à réinsérer les terres noires dans la topographie urbaine connue, en tenant compte des connaissances déjà acquises sur ces espaces et issues de la documentation écrite ou sédimentaire. Le second positionnement est de traiter ensemble les terres noires, les structures évidentes et les structures latentes qu'elles contiennent ou avec lesquelles elles sont en relation stratigraphique. Le troisième positionnement est d'acquérir des données inédites, afin de compléter les référentiels déjà existants et, surtout, de travailler dans des espaces qui soient le plus documentés.

Pour cela, une première recherche a consisté à déterminer des agglomérations au sein desquelles les espaces seraient interrogés. Une méthodologie d'enquête documentaire a donc été établie par l'auteur afin de recenser les opérations archéologiques lors desquelles des terres noires avaient pu être identifiées pour les IVE-XIe siècles. Cet inventaire a porté sur la documentation de fouille de cinq régions du nord de la France : la Haute-Normandie, la Picardie, l'Île-de-France, la Champagne-Ardenne et la Lorraine. Parmi les agglomérations repérées comme étant les mieux renseignées (Metz, Paris, Reims, Noyon, Amiens, Châlons-en-Champagne, Evreux, Rouen et Beauvais), ce sont celles où les interventions sur le terrain pouvaient être réalisées de façon répétée qui ont été choisies comme matériel de cette recherche : Metz, Noyon et Beauvais. L'attention a donc ensuite été portée sur les connaissances relatives aux espaces urbains des IVE-XIe siècle dans ces trois villes, et principalement sur les observations de terres noires. La réalisation de cartographies a permis de constater – et de quantifier – le nombre très important des observations de terres noires, la correspondance des emprises de leurs découvertes avec les emprises de découverte de structures et de mobilier.

Les méthodes mobilisées se sont attachées à analyser les processus de formation et les caractères pédo-sédimentaires des stratifications urbaines, depuis le terrain jusqu'à l'échelle microscopique.

L'organisation spatiale des stratifications de terres noires, des structures évidentes ou latentes avec lesquelles elles sont en relation, a été abordée en premier lieu par la fouille stratigraphique et l'enregistrement des caractères pédo-sédimentaires perçus sur le terrain. Pour analyser la structuration spatiale des unités épaisses d'apparence homogène, l'auteur a inventé et implémenté une méthode se fondant sur la comparaison entre une distribution spatiale observée des constituants grossiers dans les trois dimensions de l'espace, et une distribution aléatoire. La méthode d'analyse de la structuration spatiale a également été employée. La position de plus de six mille constituants grossiers a été ainsi analysée, permettant d'observer les processus à l'origine de leur dépôt.

Les caractères intrinsèques des terres noires ont également été quantifiés par la mesure de la granularité des dépôts, les teneurs en carbonates, carbone organique, azote total, phosphore organique et inorganique et par la perte au feu. Les teneurs en fer, en métaux lourds et la susceptibilité magnétique ont aussi été mesurés. Ainsi, une estimation de la matière organique et des métaux contenus dans les terres noires a pu être obtenue.

L'approche micromorphologique constitue le pivot de cette démarche analytique. Elle a été appliquée sur vingt stratifications des dix opérations, soit soixante-dix neuf lames minces. En plus de l'analyse habituelle des lames minces, la plus grande part d'entre elles ont fait l'objet d'un comptage semi-quantitatif systématique, afin de percevoir les variations verticales au sein de l'ensemble des stratifications et dans chaque unité stratigraphique ou micro-stratigraphique.

Les résultats bruts obtenus grâce au traitement des données prennent ainsi une place importante dans cette recherche. Ils constituent en effet, en plus de la base des interprétations et hypothèses formulées ici, un complément aux référentiels déjà disponibles. Ces résultats ont permis également, pour chaque stratification étudiée, de formuler des hypothèses quant à la formation et à l'origine des terres noires.

L'analyse et la synthèse des nombreux résultats ont été axées sur deux volets principaux : le potentiel d'information contenu dans les terres noires et les fonctions et pratiques socio-spatiales urbaines. Cette thèse permet ainsi de souligner l'important potentiel d'information que recèlent les terres noires. En effet, malgré une stratification d'apparence homogène, les terres noires peuvent présenter une succession importante d'unités, dont les interfaces sont plus ou moins marquées. La nature des unités et les processus à l'origine de leur formation, dépôts comme transformations, sont révélateurs des activités et des conditions de milieu qui les ont formés. En définitive, bien que ces processus ne soient pas proprement « urbains » ou « ruraux », leur densité et leur diversité peuvent inviter à qualifier les terres noires de stratifications complexes.

En effet, le panel des activités qu'il a été possible d'estimer comme étant à l'origine de la formation des terres noires, est riche et, de plus, ne représente qu'un échantillon des possibles. Le travail des métaux, l'horticulture, les rejets de latrines, les aménagements et constructions de plus ou moins grande ampleur, les activités domestiques, le parcage de grands herbivores, la circulation sont autant d'activités dont les traces peuvent être perçues dans les terres noires. En plus de cela, la fréquentation des espaces, et la gestion des déchets ont pu être éclairées.

Au terme de ce travail, différentes perspectives ont été suggérées. La poursuite de l'inventaire et de la spatialisation des observations de terres noires, dans les agglomérations de tout type, semble un premier élément fondamental. Dans ce cadre, compléter le référentiel et la typologie pédo-sédimentaire constitue également un volet essentiel. Il permettra en effet d'éclairer davantage sur la nature des rejets qui peuvent être à l'origine des terres noires. Pour cela, l'étude plus poussée de la matière organique et des assemblages de micro-constituants semblent pouvoir être particulièrement riches d'information.

De même, les résultats de cette recherche invitent à percevoir les espaces urbains de manière plus floue, c'est-à-dire en attribuant des limites spatiales non franches aux fonctions urbaines. En effet, les impacts sédimentaires des pollutions artisanales et la multiplicité des activités à l'origine d'une même unité stratigraphique ont montré qu'il était possible, de cette manière, d'apporter une contribution significative à la connaissance des fonctions des centres urbains et des activités qui y sont pratiquées : habitat, artisanat, fréquentation des espaces, gestion des déchets.... En définitive, l'étude des terres noires est bien une source considérable d'informations permettant de documenter les pratiques socio-spatiales urbaines.

## Conclusion

Pas à pas, en cumulant les observations ponctuelles et les cas de figures, ce sont les nombreux modèles des espaces urbains du premier Moyen Âge qui sont alimentés. Ce travail propose des pistes pour en aborder la complexité, en esquissant, finalement, le rapport aux espaces, ni plus ni moins urbain, vécu entre Antiquité et Moyen Âge.





## BIBLIOGRAPHIE

## A

- Addyman, P. 1975. « Excavations in York. 1972-1973 ». *The Antiquaries Journal* 54: 200-231.
- \_\_\_\_\_. 1976. « Paleoclimate in urban environmental archaeology at York, England: problems and potentials ». *World Archaeology* 8 2: 220-232.
- Akeret, Ö. et P. Rentzel. 2001. « Micromorphology and plant macrofossil analysis of cattle dung from the Neolithic lake shore settlement of Arbon Bleiche 3 ». *Geoarchaeology* 16: 687-700.
- Alix, S., L. Gébus, F. Gama, M. Georges-Leroy, et P. Thion. 2009. « Quartiers périphériques de Metz antique. L'apport des recherches récentes ». *Archéopages* 24: 6-13.
- Allen, P., et A. Vince. 1991. « The Archaeological Context ». Dans *Aspect of Saxo-Norman London. II. Finds and Environmental Evidence*, T. Vince, 12:10-18. London and Middlesex Archaeological Society Special Paper. London.
- Ambrosiani, B. 1978. « Neue Ausgrabungen in Birka ». Dans *Vor- und Frühformen der europäischen Stadt im Mittelalter*, H. Jankuhn, W. Schlesinger, et H. Steuer, 58-63.
- \_\_\_\_\_. 1988. « The prehistory of towns in Sweden ». Dans *The Rebirth of the Towns in the West AD 700-1050*, R. Hodges et B. Hobley, 63-68.
- Archaeomedes. 1998. *Des oppida aux métropoles. Archéologues et géographes en vallée du Rhône*. Éd par. F. Durand-Dastes, F. Favory, J.-L. Fiches, H. Mathian, D. Pumain, Cl. Raynaud, L. Sanders, et S. Van Der Leeuw. Paris.
- Archéologie urbaine. 1982. *Actes du colloque international de Tours (17-20 novembre 1980)*. Paris: A.F.A.N.
- Arlaud, C. (dir.). 2000. *Lyon, les dessous de la Presqu'île, Bourse-République-Célestin-Terreaux, Sites Lyon Parc-Auto*. Lyon: Service régional de l'archéologie, (Documents d'archéologie en Rhône-Alpes, 4. Série lyonnaise ; 20).
- Arlaud, C., J. Burnouf, J.-P. Bravard, J. Lurol, et A. Vérot-Bourrély. 1994. *Lyon Saint-Jean : les fouilles de l'îlot Tramassac*. Lyon: Service régional de l'archéologie (Documents d'archéologie en Rhône-Alpes, 4. Série lyonnaise ; 10).
- Aten, N., G. Fracheri, F. Kempen, et M. Merse. 1998. « Ausgrabungen auf dem Heumarkt in Köln ». *Kölner Jarhbuch* 31: 481-596.
- Augry, S., et Q. Borderie *et al.* (à paraître) 2011. « L'îlot Sainte-Chrétienne à Metz : un exemple d'approche interdisciplinaire pour caractériser l'occupation urbaine du IV<sup>e</sup> au XII<sup>e</sup> siècle ». Dans *Actes du Colloque de l'AFAM, septembre 2010*. Luxembourg.

## B

- Baize, D. 2000. *Guide des analyses en pédologie*. 2<sup>e</sup> éd. Paris: Quae.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Petit lexique de pédologie*. Paris: INRA.
- Baize, D., et M.-C. Girard. 2009. *Référentiel pédologique 2008*. Association Française pour l'Etude du Sol (Afes). Paris: Quae. [http://www.inra.fr/internet/Hebergement/afes/pdf/Referentiel\\_Pedologique\\_2008.pdf](http://www.inra.fr/internet/Hebergement/afes/pdf/Referentiel_Pedologique_2008.pdf).
- Baize, D., et B. Jabiol. 1995. *Guide pour la description des sols*. Collection techniques et pratiques. Paris: INRA.
- Baize, D., et M. Tercé. 2002. *Les éléments traces métalliques dans les sols, approches fonctionnelles et spatiales*. Paris: INRA.
- Ballet, P., P. Cordier, et N. Dieudonné-Glad. 2003. *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages, Actes du colloque de Poitiers, 19-21 septembre 2002*. Montauban: Monique Mergoil.
- Ballet, P., N. Dieudonné-Glad, et C. Salliou. 2009. *La rue dans l'Antiquité, définition, aménagement, devenir. Actes du colloque de Poitiers 7-9 septembre 2006*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Barham, A., et R. I. Macphail, éd. 1995. *Sediments and Soils: Analysis, Interpretation and Management*. London: Institute of Archaeology.
- Barker, P. 1977, 1993. *Techniques for Archaeological excavations*. 3<sup>e</sup> éd. London: B.T. Batsford Ltd (1<sup>e</sup> éd. : 1977).
- Barker, P., R. White, K. Pretty, H. Bird, et M. J. Corbishley. 1997. *The Baths Basilica Wroxeter : excavations 1966-90*. London: English Heritage.

## Bibliographie

- Barles, S., D. Breyse, A. Guillerme, et C. Leyval. 1999. *Le sol urbain*. Villes. Paris: Economica.
- Barley, M. W., éd. 1977. *European towns. Their Archaeology and early History*. London: Council for British Archaeology.
- Bateman, N., C. Cowan, et R. Wroe-Brown. 2008. *London's Roman amphitheatre: Guildhall Yard*. MoLAS Monograph 35, London: MoLAS.
- Baudin, F., et J. Sanfourche. 2004. « Rapport des analyses du contenu en carbone organique des « terres noires » sur le site du boulevard Saint-Michel à Paris ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*, L. Verslype et R. Brulet, 32-34.
- Baudoux, J., P. Flotté, M. Fuchs, et M.-D. Watton. 2002. *Carte archéologique de la Gaule, 67/2 – Strasbourg*. Paris: Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
- Bayard, D., et J.-L. Massy. 1983a. *Amiens romains Samarobriva Ambianorum*. Amiens: supplément à la Revue Archéologique de Picardie.
- Bayard, D., et D. Piton. 1979. « Un bâtiment public du Bas-Empire à Amiens : 1973-1978, six ans de recherches au Logis du Roy ». *Cahiers Archéologiques de Picardie* 6, Amiens, Société des Antiquaires de Picardie: 153-165.
- Bayard, D., et J.-L. Massy. 1983b. *Amiens romain : Samarobriva Ambianorum*. Amiens: Revue archéologique de Picardie.
- Béal, J.-C., et J.-C. Goyon. 2002. *Les artisans dans la ville antique*. Lyon: Université Lumière Lyon 2.
- Beaujard, B., éd. 2002. *La naissance de la ville chrétienne. Mélanges en hommage à Nancy Gauthier*. Tours: Maison des Sciences de l'Homme.
- Beaujeu-Garnier 1980, 1997. *Géographie urbaine*. (4e édition : 1980). Paris: Armand Collin.
- Beaujeu-Garnier, J., et G. Chabot. 1963. *Traité de géographie urbaine*. Paris: Armand Collin.
- Beck, C., et R. Delort. (dir) 1993. *Pour une histoire de l'environnement*. Paris: Centre National de la recherche Scientifique.
- Bell, A. 2009. *Les traces organiques des activités humaines : caractérisations micromorphologiques et chimiques sur les sites de Roissy-en-France (Moyen – Âge – Epoque moderne)*. Mémoire de Master 2. Archéologie et Environnement, Université de Paris 1.
- Ben Redjeb, T. (dir.). 1992. « Une agglomération secondaire des viromenduels : Noyon (Oise) ». *Revue Archéologique de Picardie* 81: 37-74.
- Berger, J.-F., et J.-L. Brochier. 2006. « Paysages et climats en moyenne vallée du Rhône : apports de la géoarchéologie ». Dans *Habitats, nécropoles et paysages dans la moyenne et la basse vallée du Rhône (VIIe-XVe s.) : contribution des travaux du TGV-Méditerranée à l'étude des sociétés rurales médiévales*, O. Maufras. Document d'Archéologie Française, 95. Paris: Maison des Sciences de l'Homme.
- Bertran, P., et A. Lenoble. 2002. « Fabriques des niveaux archéologiques : méthode et premiers bilan des apports à l'étude taphonomique des sites paléolithiques ». *Paléo* 14: 13-28.
- Besteman, et al. 1990. *Medieval Archaeology in the Netherlands. Studies presented to H. H. Van RegterenAltena*. Assen/Maastricht: Van Gorcum.
- Biddle, M. 1969. « Excavations at Winchester, 1968. Seventh interim report ». *The Antiquaries Journal* 55: 295–329.
- \_\_\_\_\_. 1984. « London on the Strand ». *Popular Archaeology* 6 1: 13-27.
- \_\_\_\_\_. 1990. « The Study of Winchester: Archaeology and History in British Town, 1961-1983 ». Dans *British Academy Papers on Anglo-Saxon England*, G. Stanley, 299-341. Oxford University Press.
- Biddle, M., D. Hudson, et C. Heighway. 1973. *The future of the London Past, a survey of the archaeological implication of planning and development in the nation's capital*. Winchester: Rescue, Publication 4.
- Binford, S. R., et L. R. Binford. 1968. *New Perspectives in Archaeology*. Chicago: Aldine Publishing.
- Blanchard, R. 1912. *Étude de géographie urbaine*. Paris: Armand Collin.
- Blanchette, R. A., T. Nilsson, G. Daniel, et A. Abad. 1990. « Biological degradation of wood ». Dans *Archaeological Wood Properties, Chemistry, and Preservation*, R. M. Rowell et R. J. Barbour, 141-176. Advances in Chemistry Series, 225. Washington DC: American Chemical Society.
- Boissavit-Camus, B. 2000. « Les villes de France dans lesquelles ont été mentionnées des terres noires entre Antiquité et Moyen Âge : étude lexicologique d'après les Annuaires des opérations de terrain en milieu urbain (l'Annuaire) et les Bilans scientifiques régionaux 'BSR' ». Dans *Terres noires 1, Documents Sciences de la Ville, n° 6 (Juin 2000)*, 7-14.
- Boissavit-Camus, B. 2005. « Della città del vescovo alla città del duca : l'esempio di Poitiers fra IV e XII secolo ». Dans *Medioevo, Immagini e ideologie, Atti del V congresso internazionale di studi, Parma, 23-27 settembre 2002 A*. Quintavalle (éd.). 364-370 Milan: Università di Parma, Mondadori Electa S. p. A.

## Bibliographie

- Boissavit-Camus, B., et P. Volti. 2009. « La configuration architecturale de la ville et de sa périphérie au Moyen Âge : la dynamique des limites ». Dans *Repenser les limites : l'architecture à travers l'espace, le temps et les disciplines*. Paris, INHA. <http://inha.revues.org/1034>.
- Boissavit-Camus, B., Guyon, J., Souilhac, V. 1996. « Le paysage urbain d'après les textes et l'archéologie ». Dans *La civilisation urbaine de l'Antiquité tardive dans le Sud-Ouest de la Gaule, Actes du IIIe colloque Aquitania et XVIe journées d'archéologie mérovingienne, Toulouse 23-24 juin 1995*. 9-18 Bordeaux : Fédération Aquitania
- Borderie, Q. 2006. *Les « terres noires » urbaines : inventaire et approche spatiale en Île-de-France et en Picardie*. Université de Paris 1, Mémoire de Master 2, Archéologie et Environnement.
- \_\_\_\_\_. 2008. « SIG, archéologie et « terres noires » : quelle conception de l'espace urbain entre Antiquité et Moyen Âge ? ». *Cahier des thèmes transversaux* 8: 171-179.
- \_\_\_\_\_. 2011. « Géoarchéologie de l'urbain, retour sur la journée d'étude du 29 octobre 2009 ». *Les Nouvelles de l'Archéologie* 123: 61-64.
- Borderie, Q., S. Augry, et C. Cammas. (à paraître) 2011 « L'enregistrement des données géoarchéologiques en contexte urbain : Quel système ? » Dans *Actes des Journées d'Informatique et d'Archéologie, les 11 et 12 juin 2010*. Paris.
- Borderie, Q., C. Cammas, B. Desachy, et K. Fechner. 2011. « Sol, anthrosol, sol urbain... ou sortir de l'ambiguïté des termes ». *Archéopages* 31.
- Borderie, Q., et M. Pétronille. 2009. « Susceptibilité magnétique et distribution 3D en niveaux archéologiques perturbés, l'exemple de l'opération archéologique préventive de la ZAC – Amphithéâtre à Metz ». Poster présenté au Xe colloque Archéométrie, Montpellier.
- Bordes, F. 1975. « Sur la notion de sol d'habitat en préhistoire paléolithique ». *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 72: 139-143.
- Bourgeois, L. 2003. « Archéologie médiévale et déchets urbains, orientation bibliographique ». Dans *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages, Actes du colloque de Poitiers, 19-21 septembre 2002*, P. Ballet, P. Cordier, et N. Dieudonné-Glad, 313-314. Montauban: Monique Mergoil.
- Bravard, J.-P., C. Amoros, C. Jacquet. 1986. « Reconstitution de l'environnement des sites archéologiques fluviaux par une méthode interdisciplinaire associant la géomorphologie, la zoologie et l'écologie ». *Revue d'Archéométrie*, 10, 1986 : 43-55
- Bravard, J.-P., A. Vérot, J. Burnouf, C. Amoros, C. Jacquet. 1988. « les fossés urbains en eau : proposition d'une analyse des conditions hydrodynamiques du remblaiement par une méthode morpho-écologique ». Dans *Fouille, enregistrement et analyse des fossés et de leur comblement en milieu urbain. Actes de la table ronde organisée au Centre National d'Archéologie Urbaine à Tours les 23 et 24 avril 1988*. 22-32. Tours: Ministère de la Culture et de la Communication.
- Bravard, J.-P., J. Burnouf, et A. Vérot. 1989. « Géomorphologie et archéologie dans la région lyonnaise : Questions et réponses d'un dialogue interdisciplinaire ». *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 86 10/12: 429-440.
- Bravard, J.-P., et M. Prestreau, éd. 1997. *Dynamiques du paysage : entretiens de géoarchéologie. Actes de la table ronde Dynamiques du paysage : entretiens de géoarchéologie*. Document d'Archéologie en Rhône-Alpes, 15.
- Bressoud, A. 2003. « Metz, un oppidum des Médiomatriques : une connaissance réactualisée ». Dans *Les oppida du Nord-Est de la Gaule à La Tène finale, actes des journées tenues à Nancy les 17 et 18 novembre 2000*, S. (dir.) Fichtl, 137-144. *Archaeologia Mosellana* 5.
- BRGM. 1972. *Carte géologique de la France au 1/50000, 164, Metz*. Paris: BRGM.
- \_\_\_\_\_. 1974. *Carte géologique de la France au 1/50000, 102, Beauvais*. Paris: BRGM.
- \_\_\_\_\_. 1976. *Carte géologique de la France au 1/50000, 82, Chaunay*. Paris: BRGM.
- Bridges, E. M. 1991. « Wasted materials in urban soils ». Dans *Soils in the urban environment*, P. Bullock et P. J. Gregory, 28-46. Blackwell Sc. Publ.
- Brisbane, M. 1988. « Hamwic (Saxon Southampton) : an 8th century port and production centre ». Dans *The Rebirth of the Towns in the West AD 700-1050*, R. Hodges et B. Hobley, 101-108. London: CBA Research Report 68.
- Brochier, J.-E. 1994. « Étude de la sédimentation anthropique. La stratégie des ethnofaciès sédimentaires en milieu de construction en terre ; Le site néolithique de Kovacevo ». *Bulletin de correspondance hellénique* 118: 619-645.
- Brogiolo, G. P. 1985. « La città fra tarda-antichità e Medioevo ». Dans *Archeologia urbana in Lombardia. Valutazione dei depositi archeologici e inventario dei vincoli*, 48-56. Regione Lombardia, Giunta regionale, Settore al coordinamento per il territorio, & Soprintendenza archeologica della Lombardia.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Brescia altomedievale. Urbanistica ed edilizia dal IV al IX secolo*, Mantua. Societa Archeologica Padana s.r.l.

## Bibliographie

- Brogiolo, G. P., M. Cremaschi, et S. Gelichi. 1988. « Processi di stratificazione in centr urbani dell'Italia settentrionale ». *Archeologia stratigrafica* 1: 23-30.
- Brogiolo, G. P., et Ward-Perkins, éd. 1999. *The ideal and idea of town between Late Antiquity and the Early Middle Ages. The Transformation of the Roman World 4*. Leiden-Boston-Köln: Brill.
- Brogiolo, G. P., N. Gauthier, et N. Christie, éd. 2000. *Towns and their Territories Between Late Antiquity and the Early Middle Ages. The Transformation of the Roman World 9*. Leiden-Boston-Köln: Brill.
- Brown, P.R.L. 1971. *The World of Late Antiquity: From Marcus Aurelius to Muhammad*. London: Thames & Hudson.
- Browthell, D.R., et A.M. Pollard. 2001. *Handbook of Archaeological Sciences*. New York: John Wiley & Sons.
- Brulet, R., C. Coquelet, A. Defgnée, F. Pigièrre, et L. Verslype. 2004. « Les sites à « terres noires » à Tournai et le secteur des anciens cloîtres canoniaux. Études archéozoologiques, palynologiques et contextualisation ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 152-172. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- Brunella, P., N. Dautremont, P. Thion, et P.-E. Wagner. 1992. *Metz, Document d'Evaluation du Patrimoine archéologique urbain*. C.N.A.U., A.F.A.N.
- Buchsenschutz, O., M.-B. Chardenoux, S. Krausz, et M. Vaginay. 2009. *L'âge du Fer dans la boucle de la Loire. Les Gaulois sont dans la ville*. 35e supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France. Tours: FERACF.
- Buckland, J. P. 1974. « Environment and Archaeology in York ». *Journal of Archaeological Science* 1: 303-316.
- Bullock, P., et P. J. Gregory, éd. 1991. *Soils in the urban environment*. Blackwell Sc. Publ.
- Bullock, P., et Murphy, éd. 1983. *Soil Micromorphology, vol. 1 « Techniques and Applications »*. Rothamsted: AB Academic Publishers.
- Bullock, P., N. Fédoroff, A. Jongerius, G. Stoops, et T. Tursina. 1985. *Handbook for soil thin section description*. Wolverhampton, U.K.: Waine Research Publications.
- Burnouf, J., et P. Leveau. 2004. *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres : pratiques sociales et hydrosystèmes*. Paris: CTHS.
- Burnouf, J., T. Muxart, B. Villalba, et F.-D. Vivien. 2003. « Le passé a de l'avenir : premier bilan de l'appel d'offre « Histoire des interactions sociétés-milieux » et perspectives de recherches ». Dans *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, T. Muxart, F.-D. Vivien, B. Villalba, et J. Burnouf, 15-28. Paris: Elsevier.
- Burnouf, J., D. Arribet-Deroin, B. Desachy, F. Journot, et A. Nissen-Jaubert. 2009. *Manuel d'Archéologie médiévale et moderne*. Paris: Armand Collin.
- Busson, D. 1998. *Carte archéologique de la Gaule, 75 – Paris*. Paris: Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
- Butzer, K. W. 1982. *Archaeology as human ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Butzer, K. W., I. Miralles, et J. F. Mateu. 1983. « Urban geo-archaeology in medieval Alzira (Prov. Valencia, Spain) ». *Journal of Archaeological Science* 10: 333-349.

## C

- C.N.A.U. 2007a. *Les données du Centre National d'Archéologie Urbaine, aperçu statistique*. Cerruti, M.-C., Desachy B., Guilloteau, C., Sous-Direction de l'Archéologie, de l'Ethnologie, de l'Inventaire et du Système d'information, Département Recherche Méthodes Expertise. Tours: C.N.A.U.
- \_\_\_\_\_. 2007b. *Note sur le centre national d'archéologie urbaine*. Desachy B., Sous-Direction de l'Archéologie, de l'Ethnologie, de l'Inventaire et du Système d'information, Département Recherche Méthodes Expertise. Paris: C.N.A.U.
- \_\_\_\_\_. 1988. *Fouille, enregistrement et analyse des fossés et de leur comblement en milieu urbain. Actes de la table ronde organisée au Centre National d'Archéologie Urbaine à Tours les 23 et 24 avril 1988*. Tours: Ministère de la Culture et de la Communication.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Informatisation des DEPAVF, Bilan d'étape 2002-2003*. Tours: Ministère de la Culture et de la Communication.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Centre National d'Archéologie Urbaine - Note sur le centre national d'archéologie urbaine*. Paris: Desachy B., Sous-Direction de l'Archéologie, de l'Ethnologie, de l'Inventaire et du Système d'information, Département Recherche Méthodes Expertise.
- C.N.R.A. 1997. *La recherche archéologique en France : bilan 1990-1994 et programmation du Conseil National de la Recherche Archéologique*. Paris: Maison des Sciences de l'Homme.
- \_\_\_\_\_. 2002. « La recherche archéologique en France : bilan 1995-1999 du Conseil National de la Recherche

## Bibliographie

- Archéologique ». *Les Nouvelles de l'Archéologie* 88.
- Cadoux, J.-L. 1977. « Circonscription de Picardie ». *Gallia Informations* 35 2: 295-320.
- Callebaut, D. 1994. « Résidences fortifiées et centres administratifs dans la vallée de l'Escaut (IXe-XIe siècle) ». Dans *Archéologie des villes dans le Nord-Ouest de l'Europe (VIIe – XIIIe siècle). Actes du IVe congrès International d'Archéologie Médiévale de 1991 à Douai*, P. Demolon, H. Galinié, et F. Verhaege, 93-114. Archeologia duacensis 11. Douai: Société Archéologique de Douai.
- Cammas, C. 1994. « Approche micromorphologique de la stratigraphie urbaine à Lattes : premiers résultats ». *Lattara* 7. Lattes, A.R.A.L.O.: 181-202.
- \_\_\_\_\_. 1999. « Dynamique pédo-sédimentaire urbaine : modes de construction et d'occupation à Lattes au IVe s. av. n. è. » *Lattara* 12. Lattes, A.R.A.L.O.: 211-227.
- \_\_\_\_\_. 2000. « Apports et perspectives de l'analyse micromorphologique des « terres noires » ». Dans *Terres noires 1, Documents Sciences de la Ville, n° 6 (Juin 2000)*, 45-60. Tours: Maison des Sciences de la Ville, de l'Urbanisme et des Paysages.
- \_\_\_\_\_. 2003. « Microstratigraphie de la place 123, activités et rythmes de sédimentation au IVe s. » *Lattara* 16. Lattes, A.R.A.L.O.: 67-86.
- \_\_\_\_\_. 2004. « Les « terres noires » urbaines du Nord de la France : première typologie pédo-sédimentaire ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 43-55. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- \_\_\_\_\_. 2007. « Analyse micromorphologique du sol protohistorique et antique et de la séquence historique ». *Lattara* 20. Lattes, A.R.A.L.O.: 93-101.
- Cammas, C., et J. Wattez. 2009. « La micromorphologie : méthodes et applications aux stratigraphies archéologiques ». Dans « *La géologie* » : *les Sciences de la Terre appliquées à l'Archéologie*, A. Ferdière, 181-218. Archéologiques. Paris: Errance.
- Cammas, C., F. Champagne, C. David, B. Desachy, et L. Guyard. 1995. « Le problème des « terres noires » sur les sites urbains tardo-antiques et médiévaux : réflexions et propositions méthodologiques à partir de l'exemple du Collège de France à Paris ». *Les Nouvelles de l'Archéologie* 61: 22-29.
- Cammas, C., J. Wattez, et M.-A. Courty. 1996. « L'enregistrement des modes d'occupation de l'espace ». Dans *Paleoecology, Micromorphology of deposits anthropogenic origin, Colloque VI, vol. 3*, 81-86. Forli: ABACO.
- Cammas, C., M.-A. Courty, et N. Fédoroff. 1998. « Dynamique de la bio-structuration dans les sols cumuliques. Cas des « terres noires » de Paris ». Dans *Proceeding of 16th World Congress of Soil Science (Montpellier, août 1998)*. International Society of Soil Science. natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/bdd/symp18/674-r.pdf.
- Canti, M. G. 2003. « Earthworm activity and archaeological stratigraphy: a review of products and processes ». *Journal of Archaeological Science* 30: 135-148.
- Cantini, F., J. Bruttini, A. Arnoldus-Huyzendveld, et C. Nicosia. 2008. « Dark earths in the central-Italian urban medieval context (Florence, Siena): their relation with the cultural and natural historical events ». Poster présenté au *World Archaeological Congress 6*. Dublin.
- Capowicz, Y., S. Sammartino, et E. Michel. 2011. « Using X-ray tomography to quantify earthworm bioturbation non-destructively in repacked soil cores ». *Geoderma* 162: 124-131.
- Carver, M. O. H. 1980. *Medieval Worcester. An Archaeological Framework*. Transactions of the Worcestershire Archaeological Society 3rd Series, 7. Worcester.
- \_\_\_\_\_. 1983. « Forty French towns: an essay on archaeological site evaluation and historical aims ». *Oxford Journal of Archaeology* 2: 339-378.
- \_\_\_\_\_. 1987. « The nature of urban deposits ». Dans *Urban archaeology in Britain*, J. Schofield et R. Leech, 9-26. CBA Research report 61.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Arguments in Stone: Archaeological Research and the European Town in the First Millenium*. Oxford.
- Carver, M. O. H., éd. 2004. *Digging in the dirt: Excavations in a new millennium*. British Archaeological Reports, International Series S1256. Oxford: John and Erica Hedges Ltd.
- Catt, J. A., et A.H. Weir. 1976. « The study of archaeologically important sediments by petrographic techniques ». Dans *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*, D. A. Davidson et M.L. Shackley, 65-90. London: Duckworth.
- Chami E. 1971-1979. *Comptes rendu de fouilles*. Archéologie Médiévale 1 à 9. Paris: CNRS.
- Chapelot, J. (dir.). 2010. *Trente ans d'archéologie médiévale en France. Actes du IXe congrès international de la Société*

## Bibliographie

- d'archéologie médiévale*. Caen: Publications du CRAHM.
- Chédeville, A. 1980. « De la cité à la ville 1000-1150 », Dans *La ville médiévale en France au Moyen Âge*, J. Le Goff (dir.), 31-183. Paris: Seuil.
- Childe, V.G. 1967. *La naissance de la civilisation*. Genève: Gonthier.
- Chouquer, G. 2008. *Traité d'archéogéographie. La crise des récits géohistoriques*. Paris: Errance.
- Christaller, W. 1933. *Die zentralen Orte in Süddeutschen*. Iena: Fischer.
- Christie, N. 2000. « Towns, Lands and Power: German-Roman Survivals and Interactions in fifth- and Sixth-Century Pannonia ». Dans *Towns and their Territories Between Late Antiquity and the Early Middle Ages*, G. P. Brogiolo, N. Gauthier, et N. Christie. Transformation of the Roman World 9. Brill.
- Christie, N., et S. T. Loseby, éd. 1996. *Towns in transition: urban evolution in late antiquity and the early Middle Ages*. Aldershot: Scholar Press.
- Clark, P.J., et F.C. Evans. 1954. « Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationships in populations ». *Ecology* 35: 445-453.
- Colcutt, S.N. 1987. « Archaeostratigraphy: a geoarchaeologist's viewpoint ». *Statigraphica Archaeologica* 2: 11-18.
- Conolly, J., et M. Lake. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Corbiau, M.-H., éd. 1997. *Le patrimoine archéologique de Wallonie*. Namur.
- Corbin, A. 1982. *Le miasme et la jonquille : L'odorat et l'imaginaire social aux XVIIIe et XIXe siècles*. Paris: Aubier Montaigne (rééd. 1986, 2008).
- Cornwall, I. W. 1958. *Soil for the Archaeologist*. London: Phoenix House.
- Coudart, A. 1998. « Pourquoi n'y a t'il pas d'archéologie postprocessuelle en France ». *Les Nouvelles de l'Archéologie* 72: 41-45.
- Courty, M.-A. 1992. « Soil Micromorphology in Archaeology ». *Proceedings of the British Academy* 77: 39-59.
- \_\_\_\_\_. 2001. « Microfacies Analysis Assisting Archaeological Stratigraphy ». Dans *Earth Sciences and Archaeology*, P. Goldberg, V. T. Holliday, et C. R. Ferring, 205-239. New York: Kluwer Academic.
- Courty, M.-A., et N. Fédoroff. 1982. « Micromorphology of a Holocene dwelling ». *PACT* 7: 255-257.
- \_\_\_\_\_. 1985. « Micromorphology of recent and buried soils in a semi-arid region of north-west India ». *Geoderma* 35: 285-332.
- \_\_\_\_\_. 2002. « Micromorphologie des sols et des sédiments archéologiques ». Dans *Géologie de la préhistoire*, J.-C. Miskovsky, 511-554. Paris: Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire (1e éd. 1987).
- Courty, M.-A., N. Fédoroff, et P. Guilleré. 1987. « Micromorphologie des sédiments archéologiques ». Dans *Géologie de la préhistoire*, J.-C. Miskovsky, 439-477. Paris: Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire.
- Courty, M.-A., P. Goldberg et R. I. Macphail. 1989. *Soil and Micromorphology in Archaeological Research*. New York: Cambridge University Press.
- Cowan, C., éd. 2003. *Urban development in North-West Roman Southwark: Excavations 1974-90*. MoLAS Monograph Series 16. London: Museum of London Archaeology Service.
- Cremaschi, M. 1992. « Caratteristiche geoarcheologiche della successione stratigrafica posta in luce nello scavo archeologico di piazzetta Castello ». Dans *Ferrara prima e dopo il Castello, Testimonianze archeologiche per la storia della città*, S. Gelichi, 58-65. Ferrara: Spazio Libri Editori.
- Cronyn, J.M. 2001. « The Deterioration of Organic Materials ». Dans *Handbook of Archaeological Sciences*, D.R. Brownthell et A.M. Pollard. New York: John Wiley & Sons.
- Crowther, J. 2003. « Potential magnetic susceptibility and fractionnal conversion studies of archaeological soils and sediments ». *Archaeometry* 45: 685-701.

## D

- D.E.P.A.V.F. 1990-2002. *Documents d'Évaluation du Patrimoine Archéologique des Villes de France*. Centre National d'Archéologie Urbaine. Paris: Édition du Patrimoine.
- Dagnélie, P., et P. Florins. 1991. « Etude du caractère aléatoire de la répartition de points dans des espaces à deux et à trois dimensions ». *Rev. Stat. Appl.* 39 1: 11-20.
- Dark, K. R. 1994. *Civitas to Kingdom. British Political Continuity, 300-800*. Leicester: Leicester University Press.
- Darling, M., et A. Vince. 1992. « Dark Earth and the end of Roman Lincoln ». *Current Archaeology* 129: 364-367.
- Darwin, C. 1881. *The formation of Vegetable Mould Through the Action of Worms*. New York: D. Appledon & Co.

## Bibliographie

- David, C. 2004a. « Les « terres noires » : outils méthodologiques, propositions analytiques et perspectives à partir de quelques exemples de sites à « terres noires » de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Âge du nord de la France ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 12-31. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- \_\_\_\_\_. 2004b. « Reconnaissances géophysiques par la méthode électrique à mailles ultra fines : perspectives pour la connaissance de la structuration interne des « terres noires ». L'exemple des « remblais médiévaux » du Palais de Justice de Besançon ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 75-85. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- David, C., E. Broine, et N. Thomas. 2003. « Reconnaissances géophysiques ultra-fines : l'expérience de Rungis (94), et de Bussy-Saint-Georges (77), deux habitats du haut Moyen Âge ». *Archéopages* 10.
- David, C., C. Cammas, V. Durey-Blary, C. Féchant, S. Jesset, D. Josset, et F. Naizet. 2000. « Problématiques archéologiques/ Méthodes et techniques appliquées à l'étude des terres noires : état de la recherche ». Dans *Terres noires I, Documents Sciences de la Ville, n° 6 (Juin 2000)*, Terres Noires. Tours: Maison des Sciences de la Ville, de l'Urbanisme et des Paysages.
- Davidson, D. A. 1971. « Geomorphology and prehistoric settlement of the Plain of Drama ». *Revue de Géomorphologie Dynamique* 20: 22-26.
- \_\_\_\_\_. 1973. « Particle size and phosphate analysis: evidence for the evolution of a tell ». *Archaeometry* 15: 143-152.
- \_\_\_\_\_. 1976. « Processes of tell formation and erosion ». Dans *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*, D. A. Davidson et M.L. Shackley, 255-266. London: Duckworth.
- Davidson, D. A., et M.L. Shackley, éd. 1976. *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. London: Duckworth.
- Davidson, D. A., G. Dercon, M. Stewart, et F. Watson. 2006. « The legacy of past urban waste disposal on local soils ». *Journal of Archaeological Science* 33: 778-783.
- Davidson, D. A., C.A. Wilson, T. Pollard, D. Cairns, J. Cowie, et M. Blunn. 2007. *Soil Analysis Support System for Archaeology*. University of Stirling, Natural Environment Research Council. [www.sassa.org.uk](http://www.sassa.org.uk).
- Delestre, X. 1988. « Saint-Pierre-aux-Nonnains : Une nouvelle datation par l'archéomagnétisme ». *Les cahiers Lorrains* 2 Juin: 195-198.
- Demolon, P., et J. Barbieux. 1979. « Les origines médiévales de la ville de Douai, rapport provisoire des fouilles de la « fonderie des canons ». *Douai et le Douaisis* 61 241: 301-329.
- Demolon, P., et E. Louis. 1994. « Naissance d'une cité médiévale flamande. L'exemple de Douai ». Dans *Archéologie des villes dans le Nord-Ouest de l'Europe (VIIe – XIIIe siècle). Actes du IVe congrès International d'Archéologie Médiévale de 1991 à Douai*, P. Demolon, H. Galinié, et F. Verhaege, 47-58. Archeologia duacensis 11. Douai: Société Archéologique de Douai.
- Demolon, P., H. Galinié, et F. Verhaege. 1994. *Archéologie des villes dans le Nord-Ouest de l'Europe (VIIe – XIIIe siècle). Actes du IVe congrès International d'Archéologie Médiévale de 1991 à Douai*. Archeologia duacensis 11. Douai: Société Archéologique de Douai.
- De Witte, H. 1994. « La fortification de Bruges (Belgique). Les fouilles de 1987-1989 au « Burg » de Bruges (le site du Burghotel) ». Dans *Archéologie des villes dans le Nord-Ouest de l'Europe (VIIe – XIIIe siècle). Actes du IVe congrès International d'Archéologie Médiévale de 1991 à Douai*, 83-92. Archeologia duacensis 11. Douai: Société Archéologique de Douai.
- Demolon, P., E. Louis, et M. Louis-Vaubance. 1990. *Document d'Evaluation du Patrimoine Archéologique des Villes de France : Douai*. Tours: C.N.A.U.
- Denecke, D. 1973. « Der geographische Stadtbegriff und die räumlich-funktionale Betrachtungsweise bei Siedlungstypen mit zentraler Bedeutung in Anwendung auf historische Siedlungsepochen ». Dans *Vor- und Frühformen der europäischen Stadt im Mittelalter*, H. Jankuhn, W. Schlesinger, et H. Steuer, 1:33-55. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Denecke, D., et G. Shaw. 1988. *Urban Historical Geography, Recent Progress in Britain and Germany*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Desachy, B. 1991a. « Le site archéologique de Beauvais (Oise) éléments de présentation topographique et chronologique ». *Revue Archéologique de Picardie* 3/4: 11-43.
- \_\_\_\_\_. 1991b. « structures archéologiques de la place Clémenceau (Hôtel de ville de Beauvais, Oise) ». *Revue*



## Bibliographie

- Archéologique de Picardie* 3/4: 47-87.
- \_\_\_\_\_. 1999. « Noyon ». Dans *Archéologie des villes, démarches et exemples en Picardie*, B. Desachy et J.-O. Guilhot, 171-177. Revue Archéologique de Picardie numéro spécial 16.
- \_\_\_\_\_. 2000. « « Terres noires » du Collège de France, Paris : traitement par analyse factorielle des comptages en poids de fragments de matériaux de construction ». Dans *Terres noires 1, Documents Sciences de la Ville, n° 6 (Juin 2000)*, 77-82. Tours: Maison des Sciences de la Ville, de l'Urbanisme et des Paysages.
- \_\_\_\_\_. 2008. « De la formalisation du traitement des données stratigraphiques en archéologie de terrain ». Thèse de doctorat, Archéologie, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00406241/fr/>.
- Desachy, B., et J.-O. Guilhot. 1999. *Archéologie des villes, démarches et exemples en Picardie*. Revue Archéologique de Picardie numéro spécial 16.
- Despy, G. 1968. « Villes et campagnes aux IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècles : l'exemple du pays mosan ». *Revue du Nord* 50: 145-168.
- Devos, Y., L. Vrydaghs, A. Degraeve, et K. Fechner. 2009. « An archaeopedological and phytolitarian study of the "Dark Earth" on the site of Rue de Dinant (Brussels, Belgium) ». *Catena* 78: 217-284.
- Devroey, J.-P., et C. Zoller. 1991. « Villes, campagnes, croissances agraire dans le pays mosan avant l'an mil vingt ans après... ». Dans *Villes et campagnes au Moyen Âge*, J.M. Duvosquel et A. Dierkens. Liège: Mélanges Georges Despy.
- Dick, W.A., et M.A. Tabatabai. 1977. « An alkaline oxidation method for the determination of total phosphorus in soil ». *Journal of the Soil Science Society of America* 41.
- Djindjian, F. 1988. « Improvements in intrasite spatial analysis techniques ». Dans *Computer and Quantitative Methods in Archaeology*, S.P.Q. Rahtz, 95-106. Oxford: BAR International Series 446.
- \_\_\_\_\_. 1991. *Méthodes pour l'archéologie*, Paris : Armand Colin
- \_\_\_\_\_. 1999. « L'analyse spatiale de l'habitat : un état de l'art ». *Archeologia e Calcolatori* 10: 17-32.
- Duby, G. 1959. « Les villes du sud-est de la Gaule du VIII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle ». Dans *La città nell'alto Medioevo*, 231-258. Spolète.
- Duby, G., éd. 1980. *Histoire de la France urbaine*. Paris: Seuil.
- Duchaufour, P. 2001. *Introduction à la science du sol. Sol, végétation, environnement*. 6<sup>e</sup> éd. Paris: Dunod.
- Dumitrache, M., A. Billamboz, et H.-G. Rathke. 2009. *Die Grabung Neue Strasse 2001-2004 in Ulm*. Stuttgart: Theiss.
- Dupont, R., éd. 2010. *Metz, place de la République. 2000 ans d'histoire*. Metz: Editions Serpenoise.
- Duvosquel, J.M., et A. Dierkens. 1991. *Villes et campagnes au Moyen Âge*. Liège: Mélanges Georges Despy.
- E**
- Edgren, T., et H. Junger, éd. 1985. *Proceedings 3rd Nordic Conference on the Application of Scientific Methods to Archaeology*. Helsinki: ISKOS.
- Eidt, R. C. 1984. *Advances in Abandoned Settlement Analysis: Application to Prehistorical Anthrosols in Colombia, South America*. Vol. XIV, The Center for Latin America. Milwaukee: University of Wisconsin-Milwaukee.
- Ennen, E. 1953. *Frügeschichte der Europäischen Stadt*. Bonn: Röhrscheid.
- \_\_\_\_\_. 1956. « Les différents types de formation des villes européennes ». *Le Moyen Âge* 62: 397-411.
- \_\_\_\_\_. 1972. *Die Europäische Stadt des Mittelalters*. (trad. anglaise : the Medieval Town, Amsterdam, North Holland, 1979).
- Ervynck, A., M.-C. Laleman, et al. 1999. « Het « Zwarte Laag »-project. Ophogingslaag, straatvuil, baggerspecie, stort of composthoop ? Datering, herkomst et betenis van de « Zwarte Laag » in Gent (0.-VI.) ». *Archaeologia Mediaevalis* 22: 64-66.
- van Es, W. A. 1990. « Dorestad centred ». Dans *Medieval Archaeology in the Netherlands. Studies presented to H. H. Van Regteren-Altena*, Besteman et al., 151-182. Assen/Maastricht: Van Gorcum.
- van Es, W. A., et W. J. H. Verwers. 1980. *Excavation at Dorestad I*. Amersfoort.
- Esmonde Cleary, S. 1989. *The Ending of Roman Britain*. London: Batsford.
- F**
- Fassbinder, J., H. Stanjek, et H. Vali. 1990. « Occurrence of magnetic bacteria in soil ». *Nature* 343: 161-163.
- Faulkner, N. 2000. *The Decline and Fall of Roman Britain*. Stroud.
- Fechner, K., et J.-L. Slachmuylder. 2009. « Les "sols noirs" anthropiques sur le tracé du TGV-Est : compréhension pédologique et malacologique, approche statistique et essai d'interprétation archéologique ». *Le bassin de la Vesle du Bronze final au Moyen Âge à travers les fouilles du TGV Est, Bulletin de la Société Archéologique*

*Champenoise 2.*

- Fechner, K., R. Langohr, et Y. Devos. 2004. « Archaeopedological checklists. Proposal for a simplified version for the routine archaeological record in Holocene rural and urban sites of Nord-Western Europe ». Dans *Digging in the dirt: Excavations in a new millennium*, M. O. H. Carver, 240–256. British Archaeological Reports, International Series S1256. Oxford: John and Erica Hedges Ltd.
- Fédoroff, N., et M.A. Courty. 1992. *Organisation du sol aux échelles microscopiques*. Document Ronéotypé. INA.-P.G., Département des sols.
- \_\_\_\_\_. 2002. « Paléosols et sols reliques ». Dans *Géologie de la préhistoire*, J.-C. Miskovsky, 277-316. Paris: Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire (1e éd. 1987).
- Fémolant 1999. « Beauvais ». Dans *Archéologie des villes, démarches et exemples en Picardie*, B. Desachy et J.-O. Guilhot, 145-151. Revue Archéologique de Picardie numéro spécial 16.
- Ferdière, A. (dir.). 2004. *Capitales éphémères. Des capitales de cités perdent leur statut dans l'Antiquité tardive. (Actes du colloque organisé par le laboratoire « Archéologie et territoire », UMR Citeres, Tours, 6-8 mars 2003)*. Revue archéologique du Centre de la France, suppl. 25.
- Ferdière, A. (dir.). 2009. « La géologie » : les Sciences de la Terre appliquées à l'Archéologie. Archéologiques. Paris: Errance.
- Février, P.-A. 1980. *Vetera et Nova : le poids du passé, les germes de l'avenir, IIIe-VIe siècle*. Dans *Histoire de la France urbaine*. G. Duby. Vol. 1. 393-493. Paris : Seuil.
- Février, P.-A. 1991. *Naissance des arts chrétiens : atlas des monuments paléochrétiens de la France*. Paris: Imprimerie Nationale.
- Fichtel, S. (dir.). 2003. *Les oppida du Nord-Est de la Gaule à La Tène finale, actes des journées tenues à Nancy les 17 et 18 novembre 2000*. Archaeologia Mosellana 5.
- Fitzpatrick, E. A. 1984. *Micromorphology of Soils*. London: Chpman and Hall.
- Flotté, P. (dir.). 2005. *Carte archéologique de la Gaule, 52/2 – Metz*. Paris: Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
- Fondrillon, M. 2007. « La formation du sol urbain : étude archéologique des terres noires à Tours (4e-12e siècle) ». Thèse de doctorat, Histoire, Tours: Université François Rabelais. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00256362/fr/>.
- \_\_\_\_\_. 2009. « A propos des recherches sur les terres noires urbaines : dépasser le concept d'attente ». *Archéologie Médiévale* 39: 1-16.
- Fossier, R. 1980. *L'enfance de l'Europe. Aspects économiques et sociaux*. Vol. 2. coll. Nouvelle Clio. Paris: PUF.
- Frézouls, E. 1982. « Beauvais antique ». Dans *Les villes antiques de la France : Belgique I*, E. Frézouls. Groupe de recherche d'histoire romaine de l'Université des Sciences Humaines de Strasbourg, Strasbourg: AECR.

## G

- Gaillard, M., et B. Desachy. 2006. « Noyon ». Dans *La Topographie chrétienne des cités de la Gaule des origines à la fin du VIIIe siècle*, TCCG, 77-84. 1975-2007. Paris, Université de Paris X Nanterre: Centre de Recherches sur l'Antiquité tardive et le haut Moyen Âge.
- Galinié, H. 1980. « De la stratigraphie à la chronologie ». Dans *L'archéologie aujourd'hui*, A. (dir.) Schnapp, 63-85. Paris: Hachette.
- \_\_\_\_\_. 1997. « Tours de Grégoire, Tours des archives du sol ». Dans *Grégoire de Tours et l'espace gaulois, Actes du congrès international, Tours, 3-5 novembre 1994*, N. Gauthier et H. (dir.) Galinié, 65-80. 13e supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France. Tours: Association Grégoire 94.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Ville, Espace urbain et Archéologie*. Tours: Maison des Sciences de la Ville, de l'Urbanisme et des Paysages.
- \_\_\_\_\_. 2002. « L'entre-deux : les terres noires des cités ». Dans *La naissance de la ville chrétienne. Mélanges en hommage à Nancy Gauthier*, B. Beaujard, 95-105. Tours: Maison des Sciences de l'Homme.
- \_\_\_\_\_. 2004. « L'expression « terres noires », un concept d'attente ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 1-11. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- \_\_\_\_\_. 2009. « Vers une appréhension partagée de l'archéologie des villes ». Dans *L'âge du Fer dans la boucle de la Loire. Les Gaulois sont dans la ville*, O. Buchsenschutz, M.-B. Chardenoux, S. Krausz, et M. Vaginay, 199-206. 35e supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France. Tours: FERACF.
- \_\_\_\_\_. 2010. « La question urbaine entre l'Antiquité et le Moyen Âge ». Dans *Trente ans d'archéologie médiévale en France. Actes du IXe congrès international de la Société d'archéologie médiévale*, J. Chapelot (dir.). Caen:

## Bibliographie

- Publications du CRAHM.
- Galinié, H. (dir.). 2007. *Tours antique et médiéval : lieux de vie, temps de la ville, 40 ans d'archéologie urbaine*. Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France 30. Tours: FERACF.
- Galinié, H., et P. Garmy. 1995. « L'évaluation du potentiel archéologique des villes : les archives du sol ». Dans *Actes de la VIe conférence internationale « Espaces et urbanismes sous-terrains » EUS 95, Paris 26-29 septembre 1995*, 201-205. Paris.
- Galinié, H., et B. Randoin. 1979. *Les Archives du sol à Tours : survie et avenir de l'archéologie de la ville*. Tours: Société Archéologique de Touraine.
- Galinié, et al. 1993-1999. *Atlas des villes et des réseaux de villes en région Centre*. 1-3. Tours: A.R.C.H.E.A. (Association en Région Centre pour l'Histoire et l'Archéologie).
- Ganiage, J. (dir.). 1987. *Histoire de Beauvais et du Beauvaisis*. Toulouse: Privat.
- Gardin, J.-C. 1979. *Une archéologie théorique*. Paris: Hachette.
- Garmy, P. 2009. « Villes, réseaux et systèmes de villes : contribution de l'archéologie ». Habilitation à Diriger les Recherches, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00459332/fr/>.
- Garmy, P., et L. Maurin. 1990. *Villes et agglomérations urbaines antiques du sud-ouest de la Gaule. Deuxième colloque Aquitania : 13-15 septembre 1990. Rapports préliminaires : les sites urbains*. Bordeaux: Université de Bordeaux III.
- Gasparri, S., éd. 2008. - 774. *Ipotesi su una transizione. Atti del Seminario di Poggibonsi, 16-18 febbraio 2006*. Brepols: Turnhout.
- Gauthier, N. 1986. *Topographie chrétienne de la Gaule des origines au milieu du VIIIe siècle, I, Province ecclésiastique de Trèves (Belgica Prima)*. Paris: De Boccard.
- \_\_\_\_\_. 1997. « Le paysage urbain en Gaule au VIe siècle ». Dans *Grégoire de Tours et l'espace gaulois, Actes du congrès international, Tours, 3-5 novembre 1994*, H. Galinié et N. Gauthier, 49-63. 13e supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France. Tours: Association Grégoire 94.
- \_\_\_\_\_. 2000. « Le réseau de pouvoir de l'évêque dans la Gaule du haut Moyen Âge ». Dans *Towns and their Territories Between Late Antiquity and the Early Middle Ages*, G. P. Brogiolo, N. Gauthier, et N. Christie, 173-207. The Transformation of the Roman World 9. Brill.
- Gauthier, N., et H. Galinié (dir.). 1997. *Grégoire de Tours et l'espace gaulois, Actes du congrès international, Tours, 3-5 novembre 1994*. 13e supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France. Tours: Association Grégoire 94.
- Gauthiez, B. 2009. « La transformation des rues à la fin de l'Antiquité romaine : contextes, processus ». Dans *La rue dans l'Antiquité, définition, aménagement, devenir. Actes du colloque de Poitiers 7-9 septembre 2006*, P. Ballet, N. Dieudonné-Glad, et C. Salliou, 141-148. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Gé, T., M.-A. Courty, W. Matthews, et J. Wattez. 1993. « Sedimentary formation processes of occupation surfaces ». Dans *Formation processes in archaeological context*, P. Goldberg, M. Petraglia, et D.T. Nash, 149-163. Monographs in World Archaeology 17. Madison, Wisconsin: Prehistory Press.
- Gebhardt, A. 1995. « Soil micromorphological data from traditional and experimental agriculture ». Dans *Sediments and Soils: Analysis, Interpretation and Management*, A. Barham et R. I. Macphail, 25-40. London: Institute of Archaeology.
- \_\_\_\_\_. 1997. « "Dark Earth": Some results in Rescue Archaeological Context in France ». Dans *Unpublished Bulletin 1 of the Archaeological Soil Micromorphology Working Group*, R. I. Macphail et T. Acott, 45-47. Greenwich: University of Greenwich.
- Gébus, L., et Gama. 2004. « Le quartier de la Pierre-Hardie et l'îlot Turmel dans la ville de Metz en Lorraine : deux exemples d'études archéologiques des couches sombres attribuées aux IVe – XIIe siècles ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*, L. Verslype et R. Brulet, 135-144. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- Gelichi, S. 1992. *Ferrara prima e dopo il Castello, Testimonianze archeologiche per la storia della città*. Ferrara: Spazio Libri Editori.
- \_\_\_\_\_. 2002. « The Cities ». Dans *Italy in the Early Middle Ages, 476-1000*, C. La Rocca, 168-188. Oxford: Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_. 2008. « The eels of Venice. The long eighth century of the emporia of the northern region along the Adriatic coast ». Dans - 774. *Ipotesi su una transizione. Atti del Seminario di Poggibonsi, 16-18 febbraio 2006*, S.

## Bibliographie

- Gasparri, 81-118. Brepols: Turnhout.
- Genève. 1990. *La Genève et les premiers siècles des villes médiévales dans les Pays-Bas méridionaux*. Bruxelles: Crédit Communal, Collection Histoire in-8°, 83.
- Gemehl, D. 2010. « Amiens, Somme, ZAC Cathédrale : 2000 ans d'histoire urbaine ». *Archéologie en Picardie* 39. [http://www.culture.gouv.fr/picardie/les\\_services/definitions/archeo/plaquettes/Num39Amiens.pdf](http://www.culture.gouv.fr/picardie/les_services/definitions/archeo/plaquettes/Num39Amiens.pdf).
- Gilbert, O.L. 1989. *The Ecology of Urban Habitats*. London: Chapman & Hall.
- Girard, M.-C., C. Walter, J. C. Rémy, J. Berthelin, et J.-L. Morel. 2005. *Sols et environnement*. Paris: Dunod.
- Goldberg, P. 1979. « Micromorphology of Pech de l'Azé II sediment », *Journal of Archaeological Sciences* 6, 1979 : 17-47.
- Goldberg, P. 1989. « Review of Formation processes of the archaeological record by M. B. Schiffer ». *Geoarchaeology: An International Journal* 4 3: 277-299.
- Goldberg, P., et R. I. Macphail. 2003. « Strategies and techniques in collecting micromorphology samples ». *Geoarchaeology* 18: 571-578.
- Goldberg, P., et R. I. Macphail. 2006. *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Goldberg, P., V. T. Holliday, et C. R. Ferring. 2001. *Earth Sciences and Archaeology*. New York: Kluwer Academic.
- Goldberg, P., M. Petraglia, et D.T. Nash, éd. 1993. *Formation processes in archaeological context*. Monographs in World Archaeology 17. Madison, Wisconsin: Prehistory Press.
- Golding, K. A. 2008. « The effect of waste disposal on soils in and around historic small towns ». University of Stirling.
- Goudineau, C. 1980. « La ville antique ». Dans *Histoire de la France urbaine*, G. Duby, t I. Paris: Seuil.
- Grierson, P. 1959. « Commerce in the Dark Ages: a critique of the Evidence ». *Transaction of the Royal Society* 5th series 9.
- Guélat, M., O. Paccolat, P. Rentzell. 1998. « Une étable gallo-romaine à Brigue-Glis, Waldmatte ; évidence archéologiques et micromorphologiques ». *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie* 81 : 171-182.
- Guilloré, P. 1985. *Méthode de fabrication mécanique et en série des lames minces*. Document Ronéotypé. Paris: I.N.A.-P.G., Département des sols.
- Guyard, L. 1993. « Recherches sur la rive droite de la Seine à hauteur de l'île-de-la-Cité : l'occupation humaine des origines au XIe siècle ». Mémoire de maîtrise, Archéologie, Université de Paris 1.
- Guyard, L. (dir.). 2003. *Le Collège de France : du quartier Gallo-romain au Quartier latin (Ier s. av. J.-C. – XIXe s.)*. Document d'Archéologie Française 95. Paris: Maison des Sciences de l'Homme.

## H

- Hall, A. R., et H.K. Kenward, éd. 1982. *Environmental archaeology in the urban contexts*. CBA Research Report 43. London: Council for British Archaeology. <http://ads.ahds.ac.uk/catalogue/adsdata/cbaresrep/pdf/043/043tl001.pdf>.
- Hall, A. R., et H.K. Kenward. éd. 1994. *Urban-rural connexion: perspectives from environmental archaeology*. Symposia of the Association for Environmental Archaeology: 12 Oxbow monograph: 47. Oxford: Oxbow Books.
- Halsall, G. 1995. *Settlement and social organization: the Merovingian region of Metz*. Cambridge: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_. 1996. « Towns, societies and ideas: The not-so-strange case of late Roman and early Merovingian Metz ». Dans *Towns in transition: urban evolution in late antiquity and the early Middle Ages*, N. Christie et S. T. Loseby, 235-261. Aldershot: Scholar Press.
- Hänsel, B., éd. 2004. *Parerga Praehistorica. Jubiläumsschrift zur Praehistorischen Archäologie – 15 Jahre UPA (Universitätsforschungen zur Praehistorischen Archäologie 100)*. Bonn.
- Harris, E. C. 1979. *Principles of Archaeological Stratigraphy*. London, New-York: Academic Press.
- Hatt, J.J. 1951a. « Pour connaître le passé des villes gallo-romaines. La méthode stratigraphique ». *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est* II: 44-51.
- \_\_\_\_\_. 1951b. « Les fouilles de la basilique Saint-Pierre-aux-Nonnains de Metz en 1961 ». *Annuaire de la Société d'Histoire et d'Archéologie de la Lorraine* 61: 15-26.
- \_\_\_\_\_. 1958. « Fouilles stratigraphiques à Metz ». *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres* 102 1: 96-101.
- \_\_\_\_\_. 1964. « Informations archéologiques ». *Gallia* 22 2: 347-351.
- Heckenbenner, D., P. Brunella, M. Leroy, M. Milutinovic, et P. Thion. 1992. « Le quartier de l'Arsenal à Metz (Moselle) : topographie urbaine et évolution architecturale durant l'Antiquité ». *Gallia* 49: 9-35.

## Bibliographie

- Heckenbenner, D., et C. Lefebvre. 1984. « Un secteur d'habitat antique rue Dupont-des-Loges à Metz ». *Revue Archéologique de l'Est* 35: 150-155.
- Heighway, C. M., éd. 1972. *The erosion of history, Archaeology and planning in Towns. A study of historic Towns affected by modern development in England, Wales and Scotland*. London: CBA.
- Heijmans, M. 2006. « Les habitations urbaines en Gaule méridionale durant l'Antiquité tardive ». Dans *Antiquité tardive, haut Moyen Âge et premiers temps chrétiens en Gaule méridionale*, M. Heijmans et J. Guyon, 45-57. Gallia 63.
- Heijmans, M., et J. Guyon, éd. 2006. *Antiquité tardive, haut Moyen Âge et premiers temps chrétiens en Gaule méridionale*. Gallia 63.
- Heimdhal, J. 2005. « Urbanised Nature in the Past. Site formation and environmental development in two Swedish towns, AD 1200-1800 ». Thèse, Géologie du Quaternaire, Université de Stockholm.
- Heitz, C., et F. Hébert-Suffrin, éd. 1982. *Eglises de Metz dans le haut Moyen Âge*. Centre de recherche sur l'Antiquité tardive et le haut Moyen Âge. Nanterre: Université Paris X Nanterre.
- Henigfeld, Y., J.-J. Schwein, M. Werlé, et M. Seiller. 2010. « L'apport de l'archéologie à la connaissance de la ville médiévale : le cas de Strasbourg ». Dans *Trente ans d'archéologie médiévale en France. Actes du IXe congrès international de la Société d'archéologie médiévale*, J. Chapelot (dir.), 351-367. Caen: Publications du CRAHM.
- Henning, J. 2007. « Early European towns. The development of the economy in the Frankish realm between dynamism and deceleration AD 500-1100 ». Dans *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium*, J. Henning, 3-40. The Heirs of the Roman West Vol. 1. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- \_\_\_\_\_. 2009. « L'archéologie des villes du Moyen Âge. Une nouvelle Europe urbaine ». Dans *L'Europe. Un continent redécouvert par l'archéologie*, Demoule, 169-179. Paris: Gallimard/Inrap.
- Henning, J., éd. 2007. *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium*. The Heirs of the Roman West Vol. 1. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Henning, J., et R. I. Macphail. 2004. « Das karolingerzeitliche Büraburg: Archäologische und mikromorphologische Studien zur Funktion einer frühmittelalterlichen Bergbefestigung in Nordhessen ». Dans *Parerga Praehistorica. Jubiläumsschrift zur Praehistorischen Archäologie – 15 Jahre UPA (Universitätsforschungen zur Praehistorischen Archäologie 100)*, B. Hänsel, 221-251. Bonn.
- Herteig, A.E., éd. 1983. *Conference on waterfront archaeology in North European towns*. Bergen: Historik Museum.
- Hietala, H., éd. 1984. *Intrasite Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hill, D. 1988. « Towns and structures and functioning communities through time: the development of central places from 600 to 1066 ». Dans *Anglo-Saxon settlements*, D. Hooke, 197-212. Oxford.
- Hirst, S. 1980. « Excavations behind the City Wall at Talbot Street, 1975 ». Dans *Medieval Worcester. An Archaeological Framework*, M. O. H. Carver, 87-91. Transactions of the Worcestershire Archaeological Society 3rd Series, 7. Worcester.
- Hobley, B. 1988. « Lundenwic and Lundenburg: two cities rediscovered ». Dans *The Rebirth of the Towns in the West AD 700-1050*, R. Hodges et B. Hobley, 69-82. London: CBA Research Report 68.
- Hodder, I., et C. Orton. 1976. *Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hodges, R. 1982. *Dark Age Economics. The origin of Towns and Trade, AD 600-1000*. London: (2nd ed. 1989).
- Hodges, R., et B. Hobley. 1988. *The Rebirth of the Towns in the West AD 700-1050*. London: CBA Research Report 68.
- Hodges, R., et D. B. Whitehouse. 1983. *Mohammed, Charlemagne and the Origins of Europe. Archaeology and the Pirenne Thesis*. London: Duckworth.
- Holliday, V. T. 2004. *Soil in archaeological research*. Oxford: Oxford University Press.
- Holliday, V. T., et W. G. Gartner. 2007. « Methods of soil P analysis in archaeology ». *Journal of Archaeological Science* 34: 301-333.
- Hooke, D. 1988. *Anglo-Saxon settlements*. Oxford.
- Horden, P., N. Purcell. *The corrupting sea*, Oxford: Blackwell Publishers, 2000
- Hubert, J. 1945. « Recherches sur la topographie religieuse des cités de la Gaule du IVe au IXe ». *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres* 89 3: 314-317.
- \_\_\_\_\_. 1959. « Évolution de la topographie des villes de Gaule du Ve au XVe siècle ». *La città nell'alto medioevo*: 529-558.
- Hudson, P.J. 1985. « La dinamica dell'insediamento urbano nell'area del cortile del tribunale di Verona. L'età Medieval ». *Archeologia Medievale* 12: 281-302.
- Huntley, et Stallibrass, éd. 2000. *Taphonomy and Interpretation, Symposia of the Association for Environmental*

*Archaeology*. 14. Oxford: Oxbow Books.

## J,K

- Jaffrot, E. 2006. « Constitution d'un référentiel pour l'étude de l'altération du matériau céramique stratifié en contexte urbain ». Mémoire de Master 2, Histoire, Université de Tours.
- \_\_\_\_\_. 2008. « Une étape de la recherche sur la relation entre l'usage du sol et l'état de conservation de la céramique domestique (du 1er au 10e s.) ». *Petits Cahiers d'Anatole, Université de Tours*, 21. [http://citeres.univ-tours.fr/doc/lat/pecada/pecada\\_21.pdf](http://citeres.univ-tours.fr/doc/lat/pecada/pecada_21.pdf).
- Jankuhn, H. 1938. *Haithabu: Eine germanische Stadt der Frühzeit*. Neumünster.
- \_\_\_\_\_. 1986. *Haithabu: Ein Handelsplatz der Wikingerzeit*. Neumünster.
- Jankuhn, H., W. Schlesinger, et H. Steuer. 1973. *Vor- und Frühformen der europäischen Stadt im Mittelalter*. 2 vol. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Jean-Courret, E., et S. Lavaud. 2009. *Bordeaux*. Atlas historique des villes de France 49, 3 vol. Pessac: Ausonius.
- Jeanroy, E. 1983. « Diagnostic des formes du fer dans les pédogenèses tempérées ». Thèse de doctorat, Pédologie, Université de Nancy.
- Jeset, S., et D. Josset. 2000. « Néons-sur-Creuse « Les Cognées » ». Dans *Terres noires I, Documents Sciences de la Ville*, n° 6 (Juin 2000), 39-43. Tours: Maison des Sciences de la Ville, de l'Urbanisme et des Paysages.
- Jones, M., et G. W. Dimbleby, éd. 1981. *The Environment of Man: The Iron Age to the Anglo-Saxon period*. 87. Oxford: BAR British Series 87.
- Jones, R. F. J., éd. 1991. *Roman Britain: recent trends*. Sheffield: Equinox Publishing.
- Jouquand, A.-M., F. Champagne, X. Rodier, P. Husi, et A. Wittmann. 1999. « La fouille des « abords de la cathédrale » de Tours (Indre-et-Loire) : Antiquité – haut Moyen Age ». *R.A.C.F.* 38: 7-98.
- Keene, D.J. 1982. « Rubbish in Medieval Towns ». Dans *Environmental archaeology in the urban contexts*, A. R. Hall et H.K. Kenward, 26-30. CBA Research Report 43. London: Council for British Archaeology. <http://ads.ahds.ac.uk/catalogue/adsdata/cbaresrep/pdf/043/043tl001.pdf>.
- Kemp, R.L. 1996. *Anglian Settlement at 46-54 Fishergate*. The Archaeology of York : Anglian York 7(1). York.
- Kenyon, K. M. 1959. « Excavations in Southwark (1945-1957) ». *Research Papers Surrey Archaeological Society, Guildford* 5.
- Kooistra, M.J., et Pulleman. 2010. « Features Related to Faunal Activity ». Dans *Interpretation of Micromorphological Features of Soil and Regolith*, G. Stoops, V. Mercelino, et F. Mees, 397-418. Amsterdam: Elsevier.
- Kuhn, T. S. 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: Chicago University Press.

## L

- La città nell'alto medioevo. 1959. *La città nell'alto medioevo 10-16 aprile 1958, Spoleto, Settimane di studio del centro italiano di studi sull'alto medioevo*. Spoleto: Presso la Sede del Centro.
- Lacroix, M.-C. 2004a. « Les « terres noires » dans les fouilles préalables à la construction du Chevalet à Noyon ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 121-128. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- \_\_\_\_\_. 2004b. « Noyon (Oise) : les abords de la cathédrale ». *Archéologie en Picardie* 29.
- Ladenbauer-Orel, H. 1970. « Aktuelle Ausgrabungen in wiener Stadtkern ». Dans *Actes du VIIe Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protobistoriques, Prague, 21-27 août 1966*, Filip, 938-986. Prague: Académie Tchécoslovaque des Sciences.
- Latour, B. 1991. *Nous n'avons jamais été modernes, Essai d'anthropologie symétrique*. Paris: La Découverte.
- Laurent, C. 2004. « Études micro-archéologiques et carpologiques de sédiments sombres, à très sombres : arguments en faveur de l'extension chronologique de l'appellation « terre noires » ». *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 56-74. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- Laurent, A. 2007. « Évaluation du potentiel archéologique du sol en milieu urbain ». Thèse de doctorat, Histoire, Tours: Université François Rabelais. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00214256/fr/>.
- Laurent, A., et M. Fondrillon. 2010. « Mesurer la ville par l'évaluation et la caractérisation du sol urbain : l'exemple de Tours ». *Revue Archéologique du Centre de la France* 49: 307-343.
- Le Borgne, E. 1955. « Susceptibilité magnétique anormale du sol superficiel ». *Annales de Géophysique* 11: 399-419.
- Lebecq, S. 1996. « Le devenir économique de la cité dans la Gaule des Ve-IXe siècles ». Dans *La fin de la cité antique et*

## Bibliographie

- le début de la cité médiévale de la fin du 3e siècle à l'avènement de Charlemagne : Actes du Colloque à l'Université de Paris X-Nanterre, les 1-3 avril 1993*, Lepelley, 287-310. Bari.
- Leblond, V. 1915. « La topographie ancienne de Beauvais et son enceinte au IV<sup>e</sup> siècle ». *Bulletin archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques*: 3-39.
- Lefebvre, C. 1982. « Îlot des Roches, Metz ». *Gallia*: 325-326.
- Lefebvre, B. 2008. « La formation d'un tissu urbain dans la Cité de Tours : du site de l'amphithéâtre antique au quartier canonial (5<sup>e</sup>-18<sup>e</sup> s.) ». Thèse de doctorat, Histoire, Tours: Université François Rabelais.
- Le Goff, J., A. Chédeville, et J. Rossiaud. 1980. « La ville médiévale ». Dans *Histoire de la France urbaine*, G. Duby. t. II. Paris: Seuil.
- Leguay, J.-P. 2003. « Le problème de l'évacuation des ordures au Moyen Âge : pérennité des usages antiques et nouveautés (Ve-XVe ap. J.-C.) ». Dans *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages, Actes du colloque de Poitiers, 19-21 septembre 2002*, P. Ballet, P. Cordier, et N. Dieudonné-Glad, 303-311. Montauban: Monique Mergoil.
- Lemaire, R. 1987. « Beauvais antique ». Dans *Histoire de Beauvais et du Beauvaisis*, J. Ganiage, 6-18. Toulouse: Privat.
- Leman, P. 1972. « La céramique peinte du Moyen Âge découverte à Beauvais ». *Archéologie Médiévale* 2: 187-205.
- \_\_\_\_\_. 1977. « les fouilles de l'abbaye Saint-Lucien de Beauvais. Campagne 1966 ». *Cahiers Archéologiques de Picardie* 4: 277-288.
- \_\_\_\_\_. 1982. « Un quartier romain de Beauvais (Oise) ». *Gallia* 40: 195-217.
- Leonardi, G., M. Miglavacca, et S. Nardi. 1999. « Soil phosphorus analysis as an integrative tool for recognizing buried ancient ploughsoils ». *Journal of Archaeological Science* 26: 343-352.
- Lepelley, éd. 1996. *La fin de la cité antique et le début de la cité médiévale de la fin du 3e siècle à l'avènement de Charlemagne : Actes du Colloque à l'Université de Paris X-Nanterre, les 1-3 avril 1993*. Bari.
- Lepetit, B. 1988. *Les villes dans la France moderne (1740-1840)*. Paris.
- \_\_\_\_\_. 1996. « La ville : cadre, objet, sujet. Vingt ans de recherches françaises en histoire urbaine ». *Enquête, anthropologie, histoire, sociologie* 4. <http://enquete.revues.org/document663.html>.
- Lepetit, B., et D. Pumain, éd. 1999. *Temporalités Urbaines*. Paris: Anthropos.
- Lequoy, M.-C., et B. Guillot. 2004. *Carte Archéologique de la Gaule 76/2 - Rouen*. Paris: Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
- Leroi-Gourhan, A., et M. Brézillon. 1983. *Fouilles de Pincevent : Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien : la section 36*. 7<sup>e</sup> suppl. Gallia Préhistoire 2 vol. Paris: Editions du CNRS.
- Leveau, P. 1995. « Géoarchéologie, géohistoire et géographie historique. A propos des approches naturalistes et historiques du site de Marseille antique ». *Méditerranée* 3/4: 25-32.
- Lévêque, C., et S. Van Der Leeuw, éd. 2003. *Quelles natures voulons-nous ? Pour une approche socio-écologique du champ de l'environnement*. Paris: Elsevier.
- Lévy, J. 1999. *Le tournant géographique. Penser l'espace pour lire le monde*. Paris: Belin.
- Lévy, J., et M. Lussault, éd. 2003. *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin.
- Linderholm, J., et E. Lundberg. 1994. « Chemical characterization of various archaeological soil samples using main and trace elements determined by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry ». *Journal of Archaeological Science* 21 3: 303-314.
- Lot, F. 1927. *La fin du monde antique et le début du Moyen Âge*. Paris: Albin Michel.
- Lot, F. 1945-1956. *Recherches sur la population et la superficie des cités remontant à l'époque gallo-romaine*. Paris: Champion. t. I-IV.
- Louis, E. 2004. « "Terres noires" urbaines bas-médiévales et modernes (XIV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles) à Douai (France, Dépt. Nord) ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 145-149. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- Loveluck, C., et D. Tys. 2006. « Coastal societies, exchange and identities along the Channel and southern North Sea shores of Europe, AD 600-1000 ». *Journal of Maritime Archaeology* 1: 140-169.
- Luff, R., et P. Rowley-Conway, éd. 1995. *Whither Environmental Archaeology?* Oxbow Monograph 38. Oxford: Oxbow Books.
- Lussault, M. 2000. « La ville des géographes ». Dans *La ville et l'urbain : l'état des savoirs*, T. Paquot, M. Lussault, et S. Body-Gendrot, 21-35. Paris: La Découverte.

\_\_\_\_\_. 2007. *L'homme spatial, La construction sociale de l'espace humain*, Paris: Seuil.

M

- Macphail, R. I. 1981. « Soil and botanical studies of the "Dark Earth" ». Dans *The Environment of Man: The Iron Age to the Anglo-Saxon period*, M. Jones et G. W. Dimbleby, 309-331. Oxford: BAR British Series 87.
- \_\_\_\_\_. 1983. « The micromorphology of dark earth from Gloucester, London and Norwich: an analysis of urban anthropogenic deposits from the Late Roman to Early Medieval periods in England ». Dans *Soil Micromorphology, vol. 1 « Techniques and Applications »*, P. Bullock et Murphy, 245-252. Rothamsted: AB Academic Publishers.
- \_\_\_\_\_. 1994. « The Re-working of urban stratigraphy by human and natural processes ». Dans *Urban-rural connexion: perspectives from environmental archaeology*, A. R. Hall et H.K. Kenward, 13-44. Symposia of the Association for Environmental Archaeology: 12 Oxbow monograph: 47. Oxford: Oxbow Books.
- \_\_\_\_\_. 2003. « Soil microstratigraphy: a micromorphological and chemical approach ». Dans *Urban development in North-West Roman Southwark: Excavations 1974-90*, C. Cowan, 89-105. MoLAS Monograph Series 16. London: Museum of London Archaeology Service.
- \_\_\_\_\_. 2010. « Dark earth and insights into changing land use of urban areas ». Dans *Debating urbanism, Within and Beyond the Walls A.D. 300-700*, D. Sami et G. Speed, 145-166. Leicester Archaeology Monograph 17. Leicester: University of Leicester.
- Macphail, R. I., et T. Acott, éd. 1997. *Unpublished Bulletin 1 of the Archaeological Soil Micromorphology Working Group*. Greenwich: University of Greenwich.
- Macphail, R. I., et M.-A. Courty. 1985. « Interpretation and significance of urban deposits ». Dans *Proceedings 3rd Nordic Conference on the Application of Scientific Methods to Archaeology*, T. Edgren et H. Junger, 71-84. Helsinki: ISKOS.
- Macphail, R. I., et G. M. Cruise. 1998 « Explaining the process and the result: soil micromorphological data presentation and interpretation ». Dans *Archaeological Micromorphological Working Group Meeting, Pisa, 28th February -1st March 1998, non publié*.
- \_\_\_\_\_. 2001. « The Soil Micromorphologist as Team Player ». Dans *Earth Sciences and Archaeology*, P. Goldberg, V. T. Holliday, et C. R. Ferring, 241-267. New York: Kluwer Academic.
- Macphail, R. I., et J. Linderholm. 2004. « "Dark earth" : recent studies of "Dark earth" and "dark-earth-like" microstratigraphy in England, UK ». Dans *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. L. Verslype et R. Brulet, 35-42. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- Macphail, R. I., et P. Goldberg. 2010. « Archaeological Materials ». Dans *Interpretation of Micromorphological Features of Soil and Regolith*, G. Stoops, V. Mercelino, et F. Mees, 589-622. Amsterdam: Elsevier.
- Macphail, R. I., G. Cruise, et J. Linderholm. 2000. « Integrating Soil Micromorphology and Rapid Chemical Survey Methods: new developments in reconstructing past rural settlement and landscape organisation ». Dans *Interpreting Stratigraphy: Site Evaluation, recording procedures and stratigraphic analysis*, S. Roskams. papers presented to the Interpreting Stratigraphy Conferences 1993-1997. Oxford: Archaeopress.
- Macphail, R. I., H. Galinié, et F. Verhaeghe. 2003. « A future for Dark Earth? » *Antiquity* 77 296: 349-358.
- Macphail, R. I., G. M. Cruise, M. J. Allen, J. Linderholm, et P. Reynolds. 2004. « Archaeological soil and pollen analysis of experimental floor deposits; with special references to Butser Ancient Farm, Hampshire, UK ». *Journal of Archaeological Science* 31 2: 175-191.
- Macphail, R. I., J. Crowther, et G. M. Cruise. 2007. « Micromorphology, and post-Roman town research: the examples of London and Magdeburg ». Dans *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium*, J. Henning, 303-317. The Heirs of the Roman West Vol. 1. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- \_\_\_\_\_. 2008. « Microstratigraphy, soil micromorphology, chemistry and pollen ». Dans *London's Roman amphitheatre: Guildhall Yard*, N. Bateman, C Cowan, et R Wroe-Brown, 160-164. MoLAS Monograph 35, London: MoLAS.
- Le Maho, J. 1994. « Les fouilles de la cathédrale de Rouen de 1985 à 1993. Esquisse d'un premier bilan ». *Archéologie Médiévale* 24: 1-49.
- Marliac, A. 2002. « Des terres noires urbaines aux buttes anthropiques tropicales : l'archéologue en action ». *L'Anthropologie* 106: 745-761.
- Marmet, E. 2000. « Prospection à large maille par mesure de susceptibilité magnétique ». Thèse de doctorat, France:



## Bibliographie

- Université Paris VI.
- Marrou, H.-I. 1977. *Décadence romaine ou Antiquité tardive ?* Paris: Seuil.
- Massy, J.-L., F. Boura, C. Guillaume, *et al.* 1989. « Lorraine, Metz ». *Gallia Information, Préhistoire et Histoire* 2: 110-123.
- Mathieu, C., et G. Stoops. 1972. « Observations pétrographiques sur les parois d'un four à chaux carolingien creusé dans un sol limoneux ». *Archéologie Médiévale* 2: 347-354.
- Mathieu, J. R., et R. E. Scott. 2004. *Exploring the role of analytical scale in archaeological interpretation*. BAR international Series 1261.
- Matthews, W. 1992. « The micromorphology of occupational sequences and the use of space in a Sumerian city ». PhD thesis, University of Cambridge.
- \_\_\_\_\_. 1995. « Micromorphological characterisation and interpretation of occupation deposits and micromorphologic sequences at Abu Salabikh ». Dans *Sediments and Soils: Analysis, Interpretation and Management*, A. Barham et R. I. Macphail, 41-74. London: Institute of Archaeology.
- Matthews, W., N. Postgate, S. Paynes, M. P. Charles, et K. Dobney. 1995. « The Imprint of Living in a Early Mesopotamian City: questions and answers ». Dans *Whither Environmental Archaeology?*, R. Luff et P. Rowley-Conway, 171-212. Oxbow Monograph 38. Oxford: Oxbow Books.
- Matthews, W., C.A.I. French, T. Lawrence, D.F. Cutler, et M. K. Jones. 1997. « Microstratigraphic traces of site formation processes and human activities ». *World Archaeology* 29 2: 281-308.
- Mauss, M. 1924-1925. *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques, Sociologie et anthropologie*. 8e (2007) éd. (extrait de « l'Année sociologique », seconde série, tome 1). Paris: PUF.
- McCormick, M. 2002. *Origins of the European Economy, Communications and Commerce*. Cambridge: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_. 2007. « Where do trading towns come from? Early medieval Venice and the Northern emporia ». Dans *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium*, J. Henning, 41-68. The Heirs of the Roman West Vol. 1. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- McDonnell, M. J., S. T. A. Pickett, P. Groffman, P. Bohlen, R. V. Pouyat, W. C. Zipperer, R. W. Parmelee, M. M. Careiro, et K. Medley. 1997. « Ecosystems processes along an urban-rural gradient ». *Urban Ecosystems* 1: 21-36.
- McGowan, G., et J. Prangnell. 2006. « The significance of Vivianite in Archaeological Settings ». *Geoarchaeology: An International Journal* 21 1: 93-111.
- Mees, F., et G. Stoops. 2010. « Sulphidic and Sulphuric Materials ». Dans *Interpretation of Micromorphological Features of Soil and Regolith*, G. Stoops, V. Mercelino, et F. Mees, 543-568. Amsterdam: Elsevier.
- Merrifield, R. 1965. *The Roman City of London*. Londres: Ernest Benn.
- Meyer, O., N. Meyer, L. Bourgeau, et D. Coxall. 1980. « Archéologie urbaine à Saint-Denis (Seine-Saint-Denis), présentation d'une expérience en cours ». *Archéologie Médiévale* X: 271-308.
- Meyer, O., L. Bourgeau, D. Coxall, N. Meyer, M. Charbonneau, et J. Mangin. 1981. *Saint-Denis-93, fouilles urbaines, rapport d'activité, 1980*. Imprimerie Municipale de Saint-Denis.
- Meyer, O., L. Bourgeau, D. Coxall, N. Meyer, C. Relier, et M. Wyss. 1983. « Introduction à la fouille urbaine – stratification et enregistrement des données de terrain ». Dans *Ville de Saint-Denis, unité archéologique, rapport 1982*, 175-199. Imprimerie Municipale de Saint-Denis.
- Mikkelsen, J. H. 1997. « Laboratory method for determination of organic, inorganic and total phosphate ». Dans *Bulletin of the archaeological micromorphology working group, mars 1997, table ronde I : Micromorphology and phosphate, Gand*. <http://geoarch.free.fr/IMG/pdf/Methodephosphore.pdf>.
- Mills J., et K. Whittaker. 1991. « Southwark (Roman) - and London's dead ». *Current Archaeology* 11 124: 155-162.
- Miskovsky, J.-C. (dir.) 1987, 2002. *Géologie de la préhistoire*. Paris: Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire (1e éd. 1987).
- Miskovsky, J.-C., et E. Debard. 2002. « Granulométrie des sédiments et étude de leur fraction grossière ». Dans *Géologie de la préhistoire*, J.-C. Miskovsky, 479-501. Paris: Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire (1e éd. 1987).
- Möberg, K.A. 1976. *Introduction à l'archéologie*. Paris: Maspero.
- Montagne, D. 2006. « Impact de la mise en culture et du drainage des sols sur l'évolution récente des sols : cas des LUVISOLS DÉGRADÉS de l'Yonne ». Thèse de Doctorat, Sciences du sol, université d'Orléans
- Morhange, C., et N. Weydert. « 5000 ans de dégradation de l'environnement au Lacydon à Marseille ». *Méditerranée*

## Bibliographie

82 1995: 53-62.

- Mücher, H. J., R.T. Slotboom, et W. J. Ten Veen. 1990. « Palynology and micromorphology of a man-made soil: A reconstruction of the agricultural history since late-medieval times of the Posteles in The Netherlands ». *Catena* 17: 55-67.
- Musée. 1981. *Paris Mérovingien*. Bulletin du musée Carnavalet. Paris: Les Musées de la Ville de Paris.
- Musée. 1984. *Lutèce : Paris de César à Clovis*. Musée Carnavalet, Musée National des Thermes de Cluny. Paris: Société des amis du Musée Carnavalet.
- Musset, L. 1965. *Les Invasions : Les Vagues germaniques*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Muxart, T., F.-D. Vivien, B. Villalba, et J. Burnouf. 2003. *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*. Paris: Elsevier.

### N, O

- Nash, D.T., et M. D. Petraglia. 1987. *Natural Formation Processes and the Archaeological Record*. Oxford: BAR International Series 352.
- Neiss, R., et S. Sindorino. 2004. *Archéologie urbaine 6 – Civitas Remi : Reims et son enceinte au IV<sup>e</sup> siècle*. Bulletin de la Société Archéologique Champenoise. Reims: Société Archéologique Champenoise.
- Nicosia, C. 2006. « Archaeopedological study of medieval "Dark Earth" from Firenze, Italy ». MSc Thesis, Gent University.
- Nin, N. 2002. « L'artisanat à Aix-en-Provence durant l'Antiquité ». Dans *Les artisans dans la ville antique*, J.-C. Béal et J.-C. Goyon. Lyon: Université Lumière Lyon 2.
- Noizet, H. 2003. « Pratiques spatiales, représentations de la ville, et fabrique urbaine de Tours du IX<sup>e</sup> au XIII<sup>e</sup> siècle : chanoine, moines et laïcs à Saint-Martin et Saint-Julien ». Thèse de doctorat, Histoire, Université de Tours.
- \_\_\_\_\_. 2007. *La fabrique de la ville, espaces et sociétés à Tours IX<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup>*. Paris: Publications de la Sorbonne.
- Noizet, H., N. Carcaud, et M. Garcin. 2004. « Rive droite rive gauche : la Loire et Tours (XII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles) ». Dans *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres : pratiques sociales et hydrosystèmes*, J. Burnouf et P. Leveau, 137-155. Paris: CTHS.
- Norman, P., et F. W. Reader. 1912. « Further discoveries relating to Roman London ». *Archaeologia* LXII: 257-344.
- Nriagu, J. O. 1972. « Stability of vivianite and ion-pair formation in the system  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\text{-H}_3\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$  ». *Geochimica et Cosmochimica Acta* 36 4: 459-470.
- Olivier, L. 2008. *Le sombre abîme du temps, Mémoire et archéologie*, Paris: Seuil
- Olivier, L., et K. Kovacik. 2006. « The Briquetage de la Seille (Lorraine, France): Proto-industrial Salt Production in the European Iron Age ». *Antiquity* 80: 558-556.
- Orton, C. 2000. *Sampling in archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Ottaway, P. 1992. *Archaeology in British Towns*. London: Routledge.
- Otte, M. 1988. *Les fouilles de la Place Saint Lambert à Liège. 2 : Le Vieux Marché*. Liège: E.R.A.U.L. n° 23.
- \_\_\_\_\_. 1990. *Les fouilles de la Place Saint Lambert à Liège. 3 : La villa gallo-romaine*. Liège: E.R.A.U.L. n° 44.

### P

- Paquot, T., M. Lussault, et S. Body-Gendrot. 2000. *La ville et l'urbain : l'état des savoirs*. Paris: La Découverte.
- Paquot, Th. 2006. « Urbain ». Dans *Dictionnaire de la ville et de l'urbain*, D. Pumain, Th. Paquot, et R. Kleinschamger, 287-288. Paris: Economica Anthropos.
- Paris-Poulain, D., D. Istria, et S. Nardi-Combrescure. 2009. *Les premiers temps chrétiens dans le territoire de la France actuelle. Hagiographie épigraphie, archéologie*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Paulet, J. P. 2005. *Géographie urbaine*. Paris: Armand Collin.
- Peiry, J.-L., et C. Féougier. 1997. « A propos de la fondation de Grenoble : un réexamen de l'hypothèse d'une installation sur un môle alluvial ». Dans *Dynamiques du paysage : entretiens de géoarchéologie. Actes de la table ronde Dynamiques du paysage : entretiens de géoarchéologie*, J.-P. Bravard et M. Prestreau, 169-176. Document d'Archéologie en Rhône Alpes, 15.
- Périn, P., et L.-C. Feffer, éd. 1985. *La Neustrie, les pays au nord de la Loire, de Dagobert à Charles le Chauve (VII<sup>e</sup>-IX<sup>e</sup>)*. Paris: Musées et Monuments Départementaux de Seine Maritime.
- Périn, P., P. Velay, et L. Renou. 1985. *Collections mérovingiennes*. Paris: Catalogue d'art et d'histoire du musée Carnavalet, II.
- Petit, C. 2006. « Géoarchéologie et anthropisation de l'environnement ». Habilitation à diriger les recherches, Université de Bourgogne.

## Bibliographie

- Petit, J.-M., et M. Mangin, éd. 1994. *Les agglomérations secondaires. La Gaule Belgique, les Germanies et l'Occident romain, actes du colloque de Bliesbrück-Reinheim/Bitche (Moselle), 21-24 octobre 1992*. Paris: Errance.
- Petitjean, M., éd. 1991. « Les fouilles de l'ilot de l'Hôtel-Dieu à Beauvais (Oise), 1988-1989 ». *Revue Archéologique de Picardie* 3-4.
- \_\_\_\_\_. 1997. « Fouilles de sauvetage sous la place du marché à Compiègne (Oise), 1991-1993 ». *Revue Archéologique de Picardie* numéro spécial 13.
- Pétronille, M. 2009. « Contribution à la caractérisation du type d'occupation des sols à partir des propriétés magnétiques ». Thèse de doctorat, Physique, Université Pierre et Marie Curie.
- Pétry, F. 1976. « Informations archéologiques ». *Gallia* 34 2: 379-411.
- Picard, J.-C. 1980. « Noyon ». Dans *La Topographie chrétienne des cités de la Gaule des origines à la fin du VIII<sup>e</sup> siècle*, TCCG. Paris, Université de Paris X Nanterre: Centre de Recherches sur l'Antiquité tardive et le haut Moyen Âge.
- Pietri, L., C. Mériaux, et J.-M. Fémolant. 2006. « Beauvais ». Dans *La Topographie chrétienne des cités de la Gaule des origines à la fin du VIII<sup>e</sup> siècle*, TCCG, 129-141. Paris, Université de Paris X Nanterre: Centre de Recherches sur l'Antiquité tardive et le haut Moyen Âge.
- Piganiol, A. 1947. *L'Empire chrétien (325-395)*. Paris.
- \_\_\_\_\_. 1961. « Circonscription de Paris (Région Nord) », *Gallia* 19-2 : 283-309.
- \_\_\_\_\_. 1963. « Circonscription de Paris (Région Nord) », *Gallia* 21-2 : 345-375.
- Pirenne, H. 1922. *Mahomet et Charlemagne*. Vol. 1. Bruxelles: Revue Belge de philologie et d'histoire.
- \_\_\_\_\_. 1939. *Les villes et les institutions urbaines*. t. 1. Paris: Alcan, Bruxelles.
- \_\_\_\_\_. 1971. *Les villes du Moyen Âge*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Planitz, H. 1954. *Die deutsche Stadt im Mittelalter*. Cologne: Graz.
- Plumier, J., éd. 1996. *Cinq années d'archéologie en province de Namur 1990-1995*. Namur: Études et Documents, Fouilles, 3.
- Plumier, J., et S. Plumier-Torfs. 1996. « L'époque mérovingienne ». Dans *Cinq années d'archéologie en province de Namur 1990-1995*, J. Plumier. Namur: Études et Documents, Fouilles, 3.
- \_\_\_\_\_. 1997. « Namur. L'artisanat mérovingien au « Grognon » ». Dans *Le patrimoine archéologique de Wallonie*, M.-H. Corbiau, 422-424. Namur.
- Plumier, J., et al. 2005. *Voies d'eau, commerce et artisanat en Gaule mérovingienne*. Namur: Ministère de la région Wallone.
- Ponthieux, A. 1912. *L'ancien Noyon : recherches historiques et topographiques sur les rues, maison, hôtelleries et autres établissement de cette ville avant 1790*. Comptes-rendus et Mémoires du comité Archéologique et Historique de Noyon, 23.
- Pumain, D. 1997. « Vers une théorie évolutive des villes ». *L'Espace Géographique* 2: 119-134.
- Pumain, D., et Th. Saint-Julien. 1976. « Fonctions et hiérarchies des villes françaises ». *Annales de Géographie* 85 470: 385-440.
- Py, M. 1991. « Système d'enregistrement, de gestion et d'exploitation de la documentation issu des fouilles de Lattes ». *Lattara* 4.
- \_\_\_\_\_. 1996. « Les maisons protohistoriques de Lattara (IV<sup>e</sup> – I<sup>er</sup> s. av. n. è.), approche typologique et fonctionnelle ». *Lattara* 9. Urbanisme et architecture dans la ville antique de Lattes: 141-258.

## R

- Rahtz, S.P.Q. 1988. *Computer and Quantitative Methods in Archaeology*. Oxford: BAR International Series 446.
- Randoin, B. 2009. « Les fouilles du parvis de la cathédrale de Chartres, Eure-et-Loir ». *Monumental* semestriel 1. Paris, Centre des monuments nationaux: 108-109.
- Rapp, G., et C. Hill. 2006. *Geoarchaeology: The earth Science Approach to Archaeological Interpretation*. Second Edition. New Haven: Yale University Press.
- Reece, R. 1980. « Town and country: the end of Roman Britain ». *World Archaeology* 12: 77-92.
- Référentiel pédologique, 1992, 1995. *Référentiel pédologique*. (2<sup>nd</sup> éd. 1995). Paris: INRA.
- Rémy, A.-C., D. Barthélémy, et F. Lamoine. 2001. « Du nouveau sur le castrum de Matisco (Mâcon, Saône-et-Loire) ». *Archéopages* 3: 26-29.
- Renfrew, C. 1976. « Archaeology and the Earth sciences ». Dans *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*, D. A. Davidson et M.L. Shackley, 1-5. London: Duckworth.

## Bibliographie

- Reynaud, J. 1841. « Ville ». Dans *Encyclopédie Nouvelle*, VIII:670-687.
- Reynaud, J.-F. 1998. « *Lugdunum christianum*. Lyon du IV<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle : topographie, nécropoles et édifices religieux ». *Documents d'archéologie française* 69. Paris, Maison des Sciences de l'Homme.
- Ripley, B. D. 1977. « Modelling spatial patterns ». *Journal of the Royal Statistical Society Series B* 39: 172-192.
- Rivière, A. 1977. *Méthodes granulométriques. Techniques et interprétations*. Paris: Masson.
- Robic, M.-C. 1982. « Cent ans avant Christaller, une théorie des lieux centraux ». *L'Espace Géographique* 1: 5-12.
- Roblin, M. 1951. « Citées ou citadelles ? Les enceintes romaines du Bas-Empire d'après l'exemple de Paris ». *Revue des Etudes anciennes* LIII: 306-310.
- La Rocca, C., éd. 2002. *Italy in the Early Middle Ages, 476-1000*. Oxford: Oxford University Press.
- La Rocca-Hudson, C. 1986. « Citta altomedievali, storia e archeologia ». *Studi Storici* 27 3: 725-735.
- Rodier, X. 2000. « Le système d'information géographique TOTOPI : Topographie de Tours Pré-Industriel ». *Les petits cahiers d'Anatole* 4. [http://citeres.univ-tours.fr/doc/lat/pecada/F2\\_4.pdf](http://citeres.univ-tours.fr/doc/lat/pecada/F2_4.pdf).
- Roncayolo, M. 1996. *Les grammaires d'une ville. Essai sur la genèse des structures urbaines à Marseille*. Paris: EHESS.
- Rosen, A.M. 1986. *Cities of clay, the geoarchaeology of tells*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Roskams, S. 1978. « The Milk Street Excavation ». *London Archaeologist* 3 8: 199-205.
- \_\_\_\_\_. 1996. « Urban Transition in Early Medieval Britain: The Case of York ». Dans *Towns in transition: urban evolution in late antiquity and the early Middle Ages*, N. Christie et S. T. Loseby, 262-288. Aldershot: Scholar Press.
- \_\_\_\_\_. 2001. *Excavation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Roskams, S., éd. 2000. *Interpreting Stratigraphy: Site Evaluation, recording procedures and stratigraphic analysis*. papers presented to the Interpreting Stratigraphy Conferences 1993-1997. Oxford: Archaeopress.
- Roskams, S., et J. Schofield. 1978. « The Milk Street excavation, Part 2 ». *London Archaeologist* 3 9: 227-234.
- Roth, S. 1986. « Metz annexée à l'empire allemand ». Dans *Histoire de Metz*, F.-Y. Lemoigne, 343-371. Toulouse: Privat.
- Rousseau, F. 1930. *La Meuse et le pays mosan en Belgique: leur importance historique avant le XIII<sup>e</sup> siècle*. Bruxelles.
- Rousselle, D. 2002. *Document d'Evaluation du Patrimoine Archéologique des Villes de France : Soissons*. Tours: C.N.A.U.
- Le Roux, G., A. Véron, et C. Morhange. 2005. « Lead pollution in the ancient harbours of Marseille ». *Méditerranée* 1-2.

## S

- Sami, D., et G. Speed. 2010. *Debating urbanism, Within and Beyond the Walls A.D. 300-700*. Leicester Archaeology Monograph 17. Leicester: University of Leicester.
- Samson, R. 1994. « Populous Dark-Age towns: the Finleyesque approach ». *Journal of European Archaeology* 2: 97-129.
- Scheldon, H. L. 1978. *Southwark Excavations, 1972-1974*. Joint publication, Southwark and Lambeth Archaeological Excavation Committee. London and Middlesex Archaeology Society, 2 vol.
- Schiffer, M. B. 1976. *Behavioral Archeology*. New-York, San Fransisco, London: Academic Press.
- \_\_\_\_\_. 1987. *Formation processes of archaeological records*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Schiffer, M. B., éd. 1978. *Advances in Archaeological Method and Theory, I*. New-York: Academic Press.
- Schledermann, H. 1970. « The idea of the town: typology, definitions and approaches to the study of medieval towns in northern Europe ». *World Archaeology* 2: 115-127.
- Schnapp, A. (dir.). 1980. *L'archéologie aujourd'hui*. Paris: Hachette.
- Schofield, J., et T. Dyson. 1980. *Archaeology of the City of London*. London: Museum of London.
- Schofield, J., et R. Leech, éd. 1987. *Urban archaeology in Britain*. CBA Research report 61.
- Schramm, E., G. Wolfram, et J. B. Keune. 1902. « Das grosse römische Amphitheater zu Metz ». *Annuaire de la Société d'Histoire et d'Archéologie de la Lorraine* 14: 340-430.
- Schuler, R. 1986. « Beauvais au Bas-Empire et à l'époque mérovingienne ». Dans : *Catalogue de l'exposition « La Picardie berceau de la France » 1986-1987*, 40-44. Association des conservateurs des collections publiques de Picardie, Réunion des Musées Nationaux.
- Schuler, R. 1995. « Nécropoles et sépultures d'époque romaine à Beauvais ». *Revue Archéologique de Picardie* 3-4, 49-140.
- Schwieen, J.-J. 1992. *Document d'Evaluation du Patrimoine Archéologique des Villes de France : Strasbourg*. Tours: C.N.A.U.
- Schwieen, J.-J., N. Schneider, et M.-D. Watton. 1998. « Le site naturel de Strasbourg et ses aménagements

## Bibliographie

- hydrographiques de l'Antiquité à l'époque moderne ». *Archéologie Médiévale* 28: 33-70.
- Sidell, E. J. 1994. *Bruce House (BRU 92). The assessment of the 3-D Dark Earth Program*. Preliminary report. London: MoLAS, Environmental section, Museum of London.
- \_\_\_\_\_. 2000. « Dark Earth and obscured stratigraphy ». Dans *Taphonomy and Interpretation, Symposia of the Association for Environmental Archaeology*, Huntley et Stallibrass, 35-42. 14. Oxford: Oxbow Books.
- Skre, D., éd. 2007. *Kaupang in Skiringssal*. Kaupang Excavation Project Publication Series 1, Norske Oldfunn XXII. Aarhus: Aarhus University Press.
- Slater, T. R., éd. 2000. *Towns in decline AD 100-1600*. Burlington-Singapore-Sydney: Aldershot.
- Smyth, C. A. 1976. *Regional Analysis, vol. 2, Social Systems*. New York: Academic Press.
- Soderberg, J. 2004. « Distinguishing the local from the regional: Irish perspectives on urbanization in early Medieval Europe ». Dans *Exploring the role of analytical scale in archaeological interpretation*, J. R. Mathieu et R. E. Scott, 67-82. BAR international Series 1261.
- Stein, J. K. 1985. « Interpreting sediments in cultural settings ». Dans *Archaeological sediments in Context*, J.K. Stein et W. R. Farrand, 5-19. Edited Volume Series 1. Orono: University of Maine; Center for the Study of Early Man, Peopling of the Americas.
- \_\_\_\_\_. 1987. « Deposits for archaeologists ». *Advances In Archaeological Method And Theory* 11: 337-395.
- Stein, J. K., et A. R. Linse. 2006. « Effect of Scale on Archaeological and Geoscientific Perspectives: Boulder, Colorado ». *Geological Society of America Special Paper* 283: 912-929.
- Stein, J.K. 1984. « Organic Matter and Carbonates in Archaeological Sites ». *Journal of Field Archaeology* 11 2: 239-246.
- Stein, J.K., et W. R. Farrand, éd. 1985. *Archaeological sediments in Context*. Edited Volume Series 1. Orono: University of Maine; Center for the Study of Early Man, Peopling of the Americas.
- Sterckemann, T. Douay F., Baize D., Fourrier H., Proix N., Schwartz C., 2006. « Trace elements in soils developed in sedimentary materials from Northern France », *Geoderma* 136 912-929
- Steuer, H. 1988. « Urban archaeology in Germany and the study of topographic, functional and social structures ». Dans *Urban Historical Geography, Recent Progress in Britain and Germany*, D. Denecke et G. Shaw, 81-92. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stoops, G. 2003. *Guidelines for Analysis and Interpretation of Soil and Regolith Thin Sections*. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America.
- Stoops, G., V. Mercelino, et F. Mees, éd. 2010. *Interpretation of Micromorphological Features of Soil and Regolith*. Amsterdam: Elsevier.
- Strickland, T. J. 1988. « The roman heritage of Chester: the survival of the buildings of Deva, after the Roman period ». Dans *The Rebirth of the Towns in the West AD 700-1050*, R. Hodges et B. Hobley, 111-118. London: CBA Research Report 68.  
<http://ads.ahds.ac.uk/catalogue/adsdata/cbaresrep/pdf/068/06805013.pdf>.

## T

- Talon, M. 1987. « Noyon (Oise). Îlot des Deux-Bornes, Îlot Paul Bert ». *Archéologie Médiévale* 27: 175-176.
- TCCG 1975-2007. *La Topographie chrétienne des cités de la Gaule des origines à la fin du VIII<sup>e</sup> siècle*. 15 vol. Paris, Université de Paris X Nanterre: Centre de Recherches sur l'Antiquité tardive et le haut Moyen Âge.
- Terres Noires. 2000. *Terres noires 1, Documents Sciences de la Ville, n° 6 (Juin 2000)*. Tours: Maison des Sciences de la Ville, de l'Urbanisme et des Paysages.
- Theuws, F. 2007. « Where is the eighth century in the towns of the Meuse valley? » Dans *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium*, J. Henning. The Heirs of the Roman West Vol. 1. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Thouvenot, S. 1998. « L'atelier de potiers mérovingien de Soissons (Aisne) ». *Revue Archéologique de Picardie* 3/4: 123-187.
- Tite, M. S., et C. E. Mullins. 1971. « Enhancement of magnetic susceptibility of soils on archaeological sites ». *Archaeometry* 13: 209-219.
- Toutain, F., M. Doirisse, et C. Leyval. 2000. « Résultats préliminaires concernant les « terres noires » de Château-Thierry : analyses granulométriques et observations micromorphologiques ». Dans *Terres noires 1, Documents Sciences de la Ville, n° 6 (Juin 2000)*, Terres Noires. Tours: Maison des Sciences de la Ville, de l'Urbanisme et des Paysages.
- Trintignac, A., E. Marot, et A. Ferdière. 2011. (*à paraître*) *Javols-Anderitum (Lozère), Chef-lieu de cité des Gabales, une ville romaine de moyenne montagne : Bilan de 13 ans d'évaluation et de recherches (1996-2008)*. Montagnac:

Monique Mergoil.

## V

- Van Der Leeuw, S., et J. McGlade. 1999. « Information, cohérence et dynamiques urbaines ». Dans *Temporalités Urbaines*, B. Lepetit et D. Pumain, 195-245. Paris: Anthropos.
- Van Ossel, P. 1994. « Déclin et continuité des agglomérations secondaires ». Dans *Les agglomérations secondaires. La Gaule Belgique, les Germanies et l'Occident romain, actes du colloque de Bliesbrück-Reinheim/Bitche (Moselle), 21-24 octobre 1992*, J.-M. Petit et M. Mangin, 254-261. Paris: Errance.
- Van Ossel, P., éd. 1998. *Les jardins du Carrousel (Paris). De la campagne à la ville : transformation d'un espace urbain*. Document d'Archéologie Française, 73. Paris: MSH.
- Valante, M.-A. 1998. « Reassessing the Irish 'monastic towns' ». *Irish Historical Studies* 31 121: 1-18.
- Varaldo, C., et al. 1996. « Lo scavo della contrada di S. Domenico al Priamàr (Savona). Relazioni preliminari sulle campagne di scavo 1989-1995 ». *Archeologia Medievale* 23: 309-399.
- Vercauteren, F. 1959. « La vie urbaine entre Meuse et Loire du VI<sup>e</sup> au IX<sup>e</sup> siècle ». Dans *La città nell'alto medioevo 10-16 aprile 1958, Spoleto, Settimane di studio del centro italiano di studi sull'alto medioevo*, 453-484. Spoleto: Presso la Sede del Centro.
- Verdel, E. 1986. « Fouille de sauvetage de l'Espace Serpenoise à Metz ». *Les cahiers Lorrains* 4: 353-361.
- Verhaeghe, F. 1994. « Espace civil et la ville. Rapport introductif ». Dans *Archéologie des villes dans le Nord-Ouest de l'Europe (VII<sup>e</sup> – XIII<sup>e</sup> siècle). Actes du IV<sup>e</sup> congrès International d'Archéologie Médiévale de 1991 à Douai*, P. Demolon, H. Galinié, et F. Verhaeghe. 145-190 *Archeologia duacensis* 11. Douai: Société Archéologique de Douai.
- Verhulst, A. 1985. « Villes et vie urbaine ». Dans *La Neustrie, les pays au nord de la Loire, de Dagobert à Charles le Chauve (VII<sup>e</sup>-IX<sup>e</sup>)*, P. Périn et L.-C. Feffer, 333-345. Paris: Musées et Monuments Départementaux de Seine Maritime.
- \_\_\_\_\_. 1993. « Marchés, marchands et commerce au haut Moyen Âge dans l'historiographie récente ». Dans *Mercati e mercanti nell'alto Medioevo : l'area euroasiatica et l'area mediterranea. 40 Settimana di studio sull'alto Medioevo*, 23-43. Spolète: Centro italiano di studi sull'alto Medioevo.
- \_\_\_\_\_. 1999. *The rise of Cities in North-West Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_. 2002. *The Carolingian Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Verslype, L., dir. 2007. *Villes et campagnes en Neustrie - Sociétés - Économies - Territoires - Christianisation, Actes des XXVe Journées Internationales d'Archéologie Mérovingienne de l'A.F.A.M., Europe Médiévale*, 8. Montagnac: Monique Mergoil.
- Verslype, L., et R. Brulet. 2004. *Dark earth - Terres noires, Actes de la table ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001*. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain, Centre de Recherches d'Archéologie Nationale.
- Villedieu, F., éd. 1990. *Lyon Saint-Jean, les fouilles de l'avenue Adolphe Max*. Document d'Archéologie en Rhône-Alpes n° 3, Série Lyonnaise n°2. Lyon.
- Vissac, C. 2004. « Les terres rapportées dans les jardins du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècles. Caractérisation de l'impact anthropique à différentes échelles d'organisation du sol ». Thèse de doctorat, Sciences du sol, Université d'Angers.

## W, Y

- Wagner, P.-E. 2003. « L'enceinte de Metz au Metz au Moyen Âge ». *Annales de l'Est*: 35-54.
- \_\_\_\_\_. 2005. « Le haut Moyen Âge ». *Carte archéologique de la Gaule, 52/2 – Metz*. P. Flotté, (dir.), 142-154. Paris: Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
- Wallace, P. F. 1992. *The Viking-Age Buildings of Dublin*. 2 vol. Dublin: Royal Irish Academy.
- Ward-Perkins, B. 1988. « The towns in northern Italy: rebirth or renewal ». Dans *The Rebirth of the Towns in the West AD 700-1050*, R. Hodges et B. Hobley. London: CBA Research Report 68.
- \_\_\_\_\_. 1996. « Urban continuity? ». Dans *Towns in transition: urban evolution in late antiquity and the early Middle Ages*, N. Christie et S. T. Loseby, 4-17. Aldershot: Scholar Press.
- Watson, F., éd. 1998. *Roman London: recent archaeological work*. Portsmouth: Journal of Roman Archaeology.
- Wattez, J. 1992. « Dynamique de formation des structures de combustion de la fin du Paléolithique au Néolithique Moyen. Approche méthodologique et implications culturelles ». Thèse, Archéologie, Université de Paris 1.
- Weber, M. 1921. *Die Stadt*. (trad. P. Fritsch - La Ville, Paris, 1982).

## Bibliographie

- White, R. 2000. « Wroxeter and the transformation of late-Roman urbanism ». Dans *Towns in decline AD 100-1600*, T. R. Slater. Burlington-Singapore-Sydney: Aldershot.
- White, R., et P. Barker. 1991. *Wroxeter – Life & Death of a Roman City*. Stroud, Tempus.
- Wickham, C. I. 2005. *Framing the Early Middle Ages*. Oxford : Oxford University Press.
- Will, E. 1967. « Nord et Picardie » *Gallia* 27- : 225-239
- Woimant, G.-P. 1995. *Carte Archéologique de la Gaule, 60 – Oise*. Paris: Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
- Woods, W. I., et D. L. Johnson. 1978. « A survey of disturbance processes in archaeological site formation ». Dans *Advances in Archaeological Method and Theory, 1*, M. B. Schiffer, 315-381. New-York: Academic Press.
- Wyss, M., dir. 1996. *Atlas historique de Saint-Denis : des origines au XVIIIe siècle*. Paris: Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Yule, B. 1990. « The “Dark Earth” and late Roman London ». *Antiquity* 64: 620-628.

## RAPPORTS D'OPERATIONS ET D'ANALYSES

### A

- Adrian, Y.-M. 1998. *Rouen, la cathédrale, cour des Maçons : étude du mobilier du Bas-Empire et du haut Moyen Âge*. Rapport de fouilles. SRA Haute-Normandie.
- Angot, J.-P. 1971. *Rue Simon de Vermandois, découverte fortuite*. Rapport de suivi de chantier. SRA Picardie.
- Angot, J.-P., et A. Rapin. 1973. *Noyon, « le castrum » rapport de sondage au pied de la muraille du Bas-Empire*. Rapport de fouilles. SRA.
- Anonyme 1963. *Rue de l'école de Chant*. Rapport d'opération archéologique. SRA Picardie.
- Anonyme 1991. *Place Cordouen, Noyon*, Rapport d'opération archéologique. SRA Picardie.
- Augry, S., et al. à paraître 2011. *Îlot Sainte-Chrétienne*. Rapport Final d'Opération. SRA Lorraine.

### B

- Balmelle, A. 2005. *Parvis de la Cathédrale, Place du cardinal Luçon, Reims*, Rapport de diagnostic, SRA Champagne-Ardenne
- Ben Redjeb, T. 1985. *Îlot des Deux-Bornes*. DFS de sauvetage urgent. SRA Picardie.
- Bernard, J.-L. 2000. *Beauvais – Ancien palais épiscopal*. DFS de sauvetage urgent. SRA Picardie.
- Binet, E. 1993. *Amiens, Rue Vanmarcke – ZAC Cathédrale*. DFS de sauvetage urgent. SRA Picardie.
- Blaising, J.-M. 1996. *92, rue Saint-Pierre*. BSR 1996. SRA Lorraine.
- Blouet, V., et P. Thion. 1994. *4, rue des Trinitaires, Metz*. BSR 1994. SRA Lorraine : 76.
- Bocquet A. dir. 1999. Le Taillis des Boissières 53.122.148, campagne de fouilles programmées 1999, SRA Pays de la Loire
- Bocquet, A., dir. 2001. Le Taillis des Boissières 53.122.148, campagne de fouilles programmées 2000. SRA Pays de la Loire.
- Boissavit-Camus, B., P. Mornais, et N. Le Masne de Chermont. 1985. *Poitiers : quartier du baptistère*. Rapport de sauvetage programmé. SRA Poitou-Charentes.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Poitiers – Notre-Dame-la Grande*. Rapport de sauvetage (1991-1992). SRA Poitou-Charentes.
- Bressoud, A. 1996. *26-28, rue Dupont-des-Loges*. DFS de fouille préventive. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1998. « Colline Sainte-Croix, extension du bâtiment ». Dans *BSR 1998*. SRA Lorraine.
- Brunella, P. 1984. *Résidences des Hauts de Sainte-Croix*. Rapport de fouilles. SRA Lorraine.
- Buzzi, P. 1989. *Rue Boucherie Saint-Georges - Les arcades des trinitaires*. DFS de sauvetage urgent. SRA Lorraine.

### C

- Cammas, C. 1995. « Collège de France, Rapport géoarchéologique préliminaire ». Dans *Collège de France*, L. Guyard (dir.), Annexe 1. DFS, SRA Île-de-France.
- Chami, E. 1975. *Beauvais, La Basse Œuvre*. Rapport de fouilles. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 1980. *Beauvais, La Basse Œuvre*. Rapport de fouilles. SRA Picardie.
- Chossenot 1978-1983. *Hôtel-Dieu, Châlons-sur-Marne*. Compte-rendu de fouille. SRA Champagne-Ardennes.
- Chuniaux, K., et C. Sireix. 2006. *Cours du Chapeau Rouge, vol 1*. Rapport Final d'Opération. SRA Aquitaine.
- Clotuche, R. 1996. *Amiens, « Rank Xérox »*. DFS de sauvetage urgent. SRA Picardie.
- Collot, G. 1967. « Fouilles archéologiques sur le chantier de l'Ecole des Arts appliqués ». *Annuaire de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Lorraine* 67-68: 5-32.

### D

- De Filippo, R. 2000. *Ancienne chambre des métiers*. DFS de sauvetage programmé, 2 vol. SRA Lorraine.
- Delestre, X. 1987. *Saint-Marcel*. Rapport de fouilles archéologiques. SRA Lorraine.
- Desachy, B. 1995. *Etudes préalables à la mise en valeur du « pôle patrimonial » de Noyon (Oise) : fouilles archéologiques d'évaluation dans le cloître de la cathédrale, campagnes 1993 et 1994*. Rapport provisoire, septembre 1995. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 1989. *Sondage rue de l'évêché*. Rapport de fouilles. SRA Picardie.



- \_\_\_\_\_. 1992. *Evaluation archéologique, cour haute du collège Notre-Dame*. Rapport de fouilles. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Minutes du Document d'évaluation du patrimoine archéologique urbain de Noyon : état des données sur le site urbain, document provisoire*. Service Archéologique de la Ville de Noyon.
- Dubois, A. 1996. *Amiens, Bas Parvis 4, D.F.S. de fouille d'évaluation*. D.F.S. de fouille d'évaluation. SRA Picardie.

## F

- Faye, O. 1994. *4-8, rue du Petit-Champé*. Rapport de fouille préventive. SRA Lorraine.
- Fémolant, J.-M. 1994. *6, rue des Tisserants*. BSR 1994. SRA Picardie.
- Flotté, P. 2000. *Strasbourg Sainte Marie, 1 rue Saint-Pierre-le-Jeune*. DFS de sauvetage urgent. SRA Alsace.

## G

- Gama, F. 2002. *41, rue du Rabbin Elie-Bloch*. Rapport de diagnostic archéologique préventif. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 2003. *Amphithéâtre - Zone 4, rue aux arènes dépose-minute*. Rapport de diagnostic archéologique préventif. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Le Pontiffroy, rue de la caserne et Belle-Isle*. Rapport de diagnostic archéologique préventif. SRA Lorraine.
- Gama, F., dir. 2010. *ZAC – Amphithéâtre – Etudes archéo-environnementales et céramologiques*. Rapport interne à diffusion restreinte. Inrap Grand-Est-Nord.
- Gebhardt, A. 1998. *Beauvais, D.I.T.*. Rapport d'analyse micromorphologique. Afan Nord-Picardie.
- Gebhardt, A. 2001. *Metz, Îlot Turmel*. Rapport d'analyse micromorphologique. Inrap Grand-Est-Nord.
- Gébus, L. 1994. *Metz, « Place du Général de Gaulle »*. DFS de fouille préventive. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1999. *Amphithéâtre - Bour et Thielen*. Rapport de diagnostic archéologique préventif. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 2001. *Metz Sainte-Chrétienne, 1992/1995*. DFS de fouille préventive. SRA Lorraine.
- Gébus, L., G. Beck, A. Blanc, V. Blanc-Bijon, K. Boulanger, A. Bressoud, B. Daux, et al. 1998. *4, rue Pierre Hardie*. DFS de fouilles d'Archéologie préventive. SRA Lorraine.
- Gemehl, D. 2001. *7-9, rue Caudron*. Rapport de diagnostic archéologique préventif. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 2003. *ZAC Cathédrale – « Bas-Parvis et Marché aux Herbes »*. Rapport de diagnostic archéologique préventif. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 2004. *25-27, rue Robert de Luzarches*. DFS diagnostic archéologique préventif. SRA Picardie.
- Gerber, F., et C. Gerber. *Évreux, Square Georges Brassens, « La médiathèque »*. DFS de fouille préventive. SRA Haute-Normandie.
- Goret, J.-F. 2002. *Beauvais, 16, rue Marcadé*. Rapport de fouilles. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 2003. *Beauvais, Collégiale Saint-Barthélémy*. Rapport de fouilles. SRA Picardie.
- Grapin, C., et P. Thion. 1997. *Chambre des Métiers, Colline Sainte-Croix*. BSR 1997. SRA Lorraine.
- Guillot, B., et al. 2008. *Évreux, Parking de l'Hôtel de Ville*. Rapport Final d'Opération. SRA Haute-Normandie.
- Guy, C. 1964. *Parking Esplanade*. Rapport de fouilles. SRA Lorraine.
- Guyard, L. 1993. *Parking Saint-Martin-Rivoli*. Rapport de fouilles. SRA Île-de-France.

## H, J, K

- Heckenbenner, D. 1986. *Arsenal Ney*. Rapport de fouilles. SRA Lorraine.
- Henning, J. 2009. *Etang de Lindre « Le Vieux Château », (Moselle), Campagne 2008*. Rapport d'opération. SRA Lorraine.
- Henrotay, D. 1992. *Îlot de la Visitation - 23, rue des Allemands*. DFS de fouilles préventives. SRA Lorraine.
- Jacquemot, S., et D. Morin. 1969. *Place Coislin*. Rapport. SRA Lorraine.
- Kuchler, P. 1998. *Centre Saint-Jacques*. DFS de fouille préventive. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Metz, colline Sainte-Croix 2000, bâtiments D1, D3, D4 et I*. Rapport Final d'Opération. SRA Lorraine.
- Kuhnle, G. 2000. *Grenier d'abondance, Strasbourg*. Rapport Final d'Opération. SRA Alsace.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Rue brûlée, Strasbourg*. Rapport Final d'Opération. SRA Alsace.

## L

- Lacroix, M.-C. 2002a. *Noyon (Oise), Square de l'Abbé Grospiéron*. Rapport de sondage archéologique. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 2002b. *Noyon (Oise), place du parvis*. Rapport de sondage archéologique. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 1998. *Noyon (Oise), place Aristide Briand, place de Béziers*. DFS de sondages d'évaluation archéologique. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 1999. *Noyon (Oise), place Aristide Briand, place de Béziers*. DFS de fouille préventive. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Noyon (Oise), Boulevard Charmolue (rue de l'Île Adam)*. Rapport de diagnostic. SRA Picardie.

- \_\_\_\_\_. 2005. *Noyon (Oise), rue de l'évêché, square de l'Abbé Grosperon*. Rapport de sondage archéologique. SRA Picardie.
- Langlois, J.-Y. 1997. « Rouen, Place de la Pucelle ». DFS de fouille préventive. SRA Haute-Normandie.
- Lefebvre, C. 1978. *153, rue Dupont-des-Loges*. Rapport de fouilles. SRA Lorraine.
- Lefèvre, S. 2007. *Beauvais (Oise), « Musée départemental de l'Oise, ancien palais épiscopal »*. Rapport de diagnostic. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Beauvais / « La chapelle » (9427)*. BSR 2008. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Beauvais / Avenue Foch*. Sondage de Diagnostic, communication orale aux Journées Archéologiques de Picardie. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. à paraître 2010. *Beauvais / Rue Louis Prache*. SRA Picardie.
- Leman, P. 1968. *Beauvais, Chevet de la Cathédrale*. Rapport de fouilles. SRA Picardie.
- Lenoble, M. 1981, 1982. *Rue Saint-Dominique, Châlons-sur-Marne*. Rapport de Sauvetage programmé. SRA Champagne-Ardenne.
- Lepert, T. 1998. *Rue de la Salle, Pîtres*. BSR 1998. SRA Haute-Normandie.
- Liard, M. 2009. « Etude géoarchéologique : résultats des analyses chimiques (mesure de C, N, P et du pH) ». Dans *Le bois de Parville*, D. Lukas. Rapport Final d'Opération. SRA Haute-Normandie.

#### M, N

- Macphail, R. I. 2009. « Tarquimpol, Moselle, France: Soil micromorphology of Dark Earth ». Dans *Etang de Lindre « Le Vieux Château »*, (Moselle), Campagne 2008. J. Henning. Rapport d'opération. SRA Lorraine.
- Mac Intyre, P. 1991. « Amiens, Les halles ». Dans *BSR 1991*, 47-48. SRA Picardie.
- Mahéo, N. 1984. *Amiens, Rue Jules Lardière*. Rapport de Sauvetage programmé. SRA Picardie.
- Le Maho, J. 1993. *Fouilles de la cathédrale de Rouen, 1. d. la cour des Maçons, Bilan Scientifique sommaire et problématiques de la recherche au 15 mai 1993*. SRA Haute-Normandie.
- Milutinovic, M. 1994. *11, boulevard Sérot*. DFS de fouille préventive. SRA Lorraine.
- Milutinovic, M., et R. Lansival. 2010. *Parking de la comédie*. Rapport Final d'Opération. SRA Lorraine.
- Nicosia, C. 2008. *Metz Z.A.C. Amphithéâtre (Moselle)*. Rapport préliminaire d'analyse micromorphologique. Inrap Grand-Est-Nord.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Metz Z.A.C. Amphithéâtre (Moselle): Carré 111*. Rapport préliminaire d'analyse micromorphologique. Inrap Grand-Est-Nord.

#### P

- Peixoto, X. 1993. *Rouen, Espaces du palais - 1991-1993*. SRA Haute-Normandie.
- Pernot, P. 2006. *Metz 2006, Parking esplanade*. Rapport Final d'Opération. SRA Lorraine.
- Petitjean, M. 1991. *Compiègne – Place des Hallettes, Phases 1 et 2*. Rapport de fouilles de sauvetage. SRA Picardie.
- \_\_\_\_\_. 1995. *Beauvais, l'Îlot de l'Hôtel Dieu, 1988-1989*. Rapport de fouilles de sauvetage. SRA Picardie.
- Piolot, A. (à paraître) 2011. « Analyse archéozoologique des restes fauniques ». Dans *10, rue Franche, Bayeux, Rapport complémentaire*. SRA Basse-Normandie.
- PotArUM. 2005. *Potentiel Archéologique Urbain de Metz*. Rapport de PCR 2005. SRA Lorraine.

#### Q, S

- Querel, P. 1995. *Beauvais, 4, rue Pierre Jacoby*. Rapport d'évaluation archéologique. SRA Picardie.
- Schütz, G. 2011. *10, rue Franche (Bayeux)*. Rapport Final d'Opération. SRA Basse Normandie.
- Sindonino, S. 2005a. *rue de Pouilly, Reims*, Rapport de diagnostic, SRA Champagne-Ardenne
- Sindonino, S. 2005b. *12, rue Duquenelle, Reims*, Rapport de diagnostic, SRA Champagne-Ardenne
- Sindonino, S. 2005c. *19, rue Eugène Desteuque, Reims, 2003*, Rapport Final d'Opération, SRA Champagne-Ardenne

#### T

- Thion, P. 1994a. *Ilôt de la visitation 2e tranche*. BSR 1994. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1994b. *Lycée Faber*. BSR 1994. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1994c. *Sondages colline Sainte-Croix*. BSR 1994. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1989. *Rue des Roches*. Observations archéologiques. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1992. *Conservatoire de Musique, angle rues du Tombois et du Paradis*. BSR 1992. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1995. *26-28, rue Dupont-des-Loges*. BSR 1995. SRA Lorraine.
- \_\_\_\_\_. 1998. *2-4, rue du Pont-Moreau*. BSR 1998. SRA Lorraine.
- Thion, P., C. Dreidemy, O. Faye, et al. 1986. *Pontiffroy - Parking Conseil Régional*. Rapport de fouilles. SRA Lorraine.

- \_\_\_\_\_. 1987. *rue Taison*. Rapport de fouilles. SRA Lorraine.  
 Thion, P., et E. Verdel. 1985. *Rue Mabilie*. Rapport de fouilles. SRA Lorraine.  
 Thuet, A. 2002. 7-9, *rue Caudron*. Rapport de fouilles préventives. SRA Picardie.  
 Truc, M.-C. 2002. *Brienne-La-Vieille*. Rapport de Fouilles Archéologiques. SRA Champagne-Ardenne.

V

- Vaxelaire, L., C. Munier, et C. Gaston. 2003. *Besançon – Palais de Justice, Doubs (25)*. DFS de fouilles préventives. SRA Franche-Comté.  
 Verbrugghe, G. 2001c. *Cathédrale Saint-Étienne*. DFS de fouilles préventives. SRA Champagne-Ardenne.  
 \_\_\_\_\_. 2001a. 5-7, *rue des Meules*. DFS de fouilles préventives. SRA Champagne-Ardenne.  
 \_\_\_\_\_. 2001b. 46, *boulevard Anatole France*. DFS de fouilles préventives. SRA Champagne-Ardenne.  
 \_\_\_\_\_. 1994. *Eglise Saint-Eloi*. Rapport de diagnostic archéologique préventif. SRA Champagne-Ardenne.  
 \_\_\_\_\_. 2000. 46, *boulevard Anatole France*. DFS de fouilles d'évaluation. SRA Champagne-Ardenne.  
 Verdel, E. 1984. *Espace Serpenoise*. Rapport de sauvetage urgent (et archives de fouilles). SRA Lorraine.

W

- Watson, M.-D. 1985a. *Le Pontiffroy, rue Belle-Isle*. Rapport de sauvetage urgent. SRA Lorraine.  
 \_\_\_\_\_. 1985b. *Rue de Gisors*. Rapport de sauvetage urgent. SRA Lorraine.  
 \_\_\_\_\_. 1984. *Le Pontiffroy, Hôtel de police*. Rapport de sauvetage urgent. SRA Lorraine.  
 Wattez, J. 1996. « Étude géoarchéologique du site médiéval Baudoyer (Paris 4e) ». Dans *Paris 4e, Place Baudoyer*, L.-G. Valencia, 1-30. Tome II. DFS, SRA Île-de-France.  
 Wozny, L. 1994. Rapport préliminaire d'évaluation archéologique, gisement multi-période, Îlot Saint-Germain, Z.A.C. Cathédrale. Rapport d'évaluation. SRA Picardie.  
 \_\_\_\_\_. 1996. Amiens Saint-Germain, zone 1 -zone 2. DFS de fouille de sauvetage. SRA Picardie.

## GLOSSAIRE

### **A.F.A.N.**

Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, remplacé par l'I.N.R.A.P. en 2001.

### **Bioturbé**

Se dit d'un sol perturbé par l'activité biologique (faune du sol, racines)

### **CAG**

Carte Archéologique de la Gaule, publications de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

### **C.N.A.U.**

Centre National d'Archéologie Urbaine, créé en 1983, dissout en 2010

### **D.E.P.A.V.F.**

Document d'Évaluation du Patrimoine Archéologique des Villes de France

### **Dépôt/Rejet rythmé**

Utilisé notamment par C. Cammas (1999, 2004), l'expression décrit une dynamique progressive de dépôt, scandée par des apports ponctuels répétés, entre lesquels peut s'écouler un laps de temps relativement court. Les dépôts sont généralement fins, et identifiables au sein d'une US par des organisations sub-horizontales ou une superposition d'UMS. En espaces intérieurs, ils peuvent résulter d'épisodes d'aménagement et d'occupation (Cammass 1999 : 222) et en espace extérieur de rejets (Cammass 1999 : 224-225).

### **ICP - AES**

Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry : méthode analytique de la teneur en éléments traces d'un matériaux par mesure de l'intensité des différentes longueurs d'onde des radiation émises par ce matériaux lorsqu'il est ionisé dans un plasma soumis à un fort champ électromagnétique.

### **I.N.R.A.P.**

Institut National de Recherches Archéologiques Préventives

### **LOI :**

Lost On Ignition, en français « perte au feu », analyse de la matière organique par mesure de la différence de masse d'un échantillon avant et après une chauffe.

### **MS**

Microstructure : organisation des vides et des pleins à l'échelle microscopique. C. Cammas définit ainsi des « types de microstructure élémentaires » pour décrire les unités microstratigraphiques des terres noires du Collège de France (Cammass 1995\*).

### **Pédo-archéologique**

Qui prend en compte les notions d'unité stratigraphique et celles des dynamiques des processus pédologiques. L'enregistrement pédo-archéologique s'inscrit dans le cadre de l'enregistrement par US. Les processus pédologiques concernés par cette description peuvent intervenir sur l'organisation interne d'une US comme affecter plusieurs US (US d'altérations selon Desachy 2008).

Les fiches d'enregistrement pédo-archéologiques incluent donc une description archéologique en US (fondée sur les interfaces), ainsi que des précisions pédologiques (texture, porosité, structure perçue, compacité, tâches d'oxydo-réduction...). Ces fiches facilitent le lien entre les observations faites sur le terrain et les études en laboratoires ainsi que leur interprétation. Elles permettent de systématiser les observations.

### **Pléochroïsme**

Variation de couleur des minéraux en lumière polarisée non analysée (LPNA), lorsque l'orientation de la lame mince est changée.

### **Pratiques socio-spatiales**

L'expression est généralement employée en géographie humaine, tout en étant sujette à débat. Le grec praxis renvoie à « l'activité qui modifie le sujet ». Le qualificatif « socio-spatial » est parfois considéré comme un euphémisme de l'adjectif « géographique » (R. Brunet) ; on retiendra néanmoins que toute pratique est, par définition, socio-spatiale (Lussaut in Lévy & Lussault 2003). J.-F. Staszak (dans Lévy & Lussault 2003) nous rappelle que dans la seule dernière moitié du XXe siècle, les géographes ont appréhendé de différentes manières la question des pratiques socio-spatiales. Dans les années 1960, la géographie économique et l'analyse spatiale ont d'abord pris le comportement spatial de l'acteur comme cœur d'études théoriques ; une dizaine d'années plus tard, la géographie du comportement s'est hasardée à une approche behavioriste, avec l'application d'une méthodologie d'abord conçue pour l'observation des animaux de laboratoire. Dans les années 1990 enfin, les approches cognitivistes se sont multipliées. Ces trois approches – analyse spatiale, géographie du comportement et géographie cognitiviste – sont aujourd'hui critiquées pour leur réductionnisme : dès les années 1980, la géographie de la perception s'est développée notamment autour de Bailly et Frémont, en mettant beaucoup plus l'accent sur les représentations – la géographie humaniste ou la géographie culturelle se sont développées en s'attachant au sens des pratiques socio-spatiales.

### **Relief**

Épaisseur des contours des minéraux observés en lames minces.

### **Stratification**

Ensemble contiguë d'unités stratigraphiques et des dynamiques de leur mise en place, qui peut être structuré par des processus pédo-sédimentaires communs.

### **Structure flottante**

Voir : US flottantes

### **Structure latente**

A. Leroi-Gourhan & M. Brézillon (1983 : 325) : « *Structure latente : structure dont la pertinence n'est décelable que par l'analyse microtopographique (répartition des os hyoïdes par rapport aux foyers, liaisons des chutes de burin au burin d'origine...)* »

Cette structuration peut également être perçue par l'analyse des caractères de la masse fine (variations des teneurs en fer, phosphore...).

### **Sub-surface :**

Zone située de 10 à 20 cm sous la surface, d'épaisseur variable (adapté de la définition 2 du « sous-sol » de Baize 2004 : 202).

### **TCCG**

Topographie Chrétienne des Cités de la Gaule

### **UMS**

Unité microstratigraphique

### **US**

Unité stratigraphique

### **US flottante**

Unité stratigraphique (US) contenue dans une autre US, avec la quelle elle admet toutes ces interfaces.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Nombre de mentions par périodes dans les annuaires du C.N.A.U. 1985-2005 .....	20
Figure 2 - Modèle synthétique de l'inférence archéologique selon M. B. Schiffer. ....	35
Figure 3 – Carte de phosphore de l'île de Birka (Suède). ....	43
Figure 4 – Critique de l'hypothèse de la ruralisation des chefs-lieux de cité .....	47
Figure 5 – Processus de formation des stratifications urbaines .....	60
Figure 6 –Exemple de scénario idéal de formation de terres noires (1) .....	69
Figure 7 - Exemple de scénario idéal de formation de terres noires (2).....	70
Figure 8 –Exemple de scénario idéal de formation de terres noires (3) .....	71
Figure 9 - Inférences et interprétations .....	75
Figure 10 – Démarche générale adoptée pour l'étude des terres noires in situ.....	98
Figure 11 – Modèle conceptuel de la base de données .....	104
Figure 12 - Modèle conceptuel de données implémenté avec OpenOffice Base.....	105
Figure 13 – Metz : Carte géologique.....	111
Figure 14 – Metz : Localisation des mentions textuelles de topographie du premier Moyen Âge. ....	116
Figure 15 – Metz, rue Taison : Structure St. 3, datée des VIe-VIIe siècles. ....	119
Figure 16 – Metz : Localisation des vestiges du premier Moyen Âge.....	120
Figure 17 – Metz : Localisation des observations de terres noires.....	124
Figure 18 - ZAC - Amphithéâtre (Metz) : Localisation des zones fouillées finement. ....	128
Figure 19 - Metz : Opérations archéologiques dans le secteur de l'îlot Sainte-Chrétienne. ....	130
Figure 20 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) : Localisation des secteurs préservés de terres noires. ....	131
Figure 21 - Beauvais : Carte géologique.....	134
Figure 22 - Beauvais : Localisation des mentions textuelles de topographie du premier Moyen Âge. ....	136
Figure 23 - Beauvais : Localisation des vestiges du premier Moyen Âge.....	138
Figure 24 - Beauvais : Localisation des observations de terres noires.....	140
Figure 25 - Beauvais : Localisation des opérations archéologiques du corpus. ....	142
Figure 26 – Beauvais : Chevet de la cathédrale. ....	144
Figure 27 – Beauvais : Localisation des observations faites en 2008 (d'après Will 1967 : 234). ....	145
Figure 28 – La Chapelle (Beauvais) : Photographie du sondage et relevé stratigraphique.....	147
Figure 29 - La Chapelle (Beauvais) : Localisation des sondages étudiés (d'après Lefèvre 2008*).....	148
Figure 30 – Noyon : Carte géologique. ....	150
Figure 31 – Noyon : Localisation des mentions textuelles de topographie du premier Moyen Âge.....	153
Figure 32 – Noyon : Localisation des structures archéologiques du premier Moyen Âge. ....	155
Figure 33 – Noyon : Localisation des observations de terres noires. ....	157
Figure 34 - Noyon : Localisation des sondages et des fouilles de la place A. Briand. ....	158
Figure 35 - Cloître cathédral (Noyon) : plan des vestiges de la phase 8. ....	161
Figure 36 – Fouille fine des terres noires (Metz – ZAC – Amphithéâtre).....	167
Figure 37 – Diagramme des constituants grossiers .....	169
Figure 38 - Fiche d'enregistrement archéo-pédologique de terrain .....	170
Figure 39 - Indice de Ripley, exemple de graphique de résultat.....	175
Figure 40 - Diagramme ternaire des granulométries réalisées avec matières organiques et sans matières organiques.....	179
Figure 41 - Mesures de répétabilité de la texture. ....	180
Figure 42 - Processus descriptif et interprétatif des US, UMS et des stratifications selon l'approche micromorphologique.....	188
Figure 43 - Feuille de calcul de tableur contenant les données des comptages sur lames minces .....	194
Figure 44 – Exemple de diagramme de comptage des micro-constituants .....	195
Figure 45 - ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Organisation générale en plan du secteur fouillé.....	202
Figure 46 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Part de chaque constituant grossier. ....	203
Figure 47 - ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Indice de Ripley.....	204
Figure 48 – ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Structuration spatiale.....	205
Figure 49 – ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Visualisation en trois dimensions de la répartition des clous. ....	206

Figure 50 – ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur. ....	207
Figure 51 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Part de chaque constituant grossier. ....	209
Figure 52 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Structuration spatiale. ....	210
Figure 53 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur. ....	211
Figure 54 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) : Localisation des coupes et des zones étudiées. ....	214
Figure 55 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Relevé stratigraphique. ....	216
Figure 56 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Part de chaque constituant grossier. ....	218
Figure 57 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Structuration spatiale. ....	219
Figure 58 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 100 : Diagramme du résultat des analyses physico-chimiques selon la profondeur. ....	220
Figure 59 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 100 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces. ....	223
Figure 60 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Relevé et localisation des échantillons. ....	227
Figure 61 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur. ....	228
Figure 62 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces. ....	231
Figure 63 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 96 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur. ....	237
Figure 64 - Beauvais : Localisation des opérations archéologiques du corpus. ....	241
Figure 65 - Musée départemental (Beauvais) : Relevé de la coupe stratigraphique sud-ouest. ....	242
Figure 66 - Musée départemental (Beauvais) : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	244
Figure 67 - Cloître cathédral (Beauvais) : Localisation du sondage et relevé des coupes stratigraphiques. ....	245
Figure 68 - Cloître cathédral (Beauvais) : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	246
Figure 69 - Cloître cathédral (Beauvais) : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur. ....	247
Figure 70 - La Chapelle (Beauvais) : Localisation des sondages étudiés (d'après Lefèvre 2008*). ....	248
Figure 71 - La Chapelle (Beauvais) sondage 1 : Relevé de coupe stratigraphique et localisation des prélèvements. ....	250
Figure 72 - La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	252
Figure 73 - La Chapelle (Beauvais) sondage 1 : Diagramme des résultats des analyses physico-chimiques selon la profondeur. ....	253
Figure 74 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Relevé de coupe stratigraphique et localisation des prélèvements. ....	256
Figure 75 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	257
Figure 76 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 et 3 : Relevé des coupes stratigraphiques sud. ....	261
Figure 77 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Relevé de la coupe stratigraphique orientale. ....	262
Figure 78 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	264
Figure 79 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Relevé stratigraphique et localisation des prélèvements. ....	266
Figure 80 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	268
Figure 81 – La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces. ....	271
Figure 82 – Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Relevé de la coupe stratigraphique. ....	276
Figure 83 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	278
Figure 84 - Place A. Briand (Noyon) : Relevé stratigraphique des coupes nord et ouest et localisation des prélèvements non perturbés. ....	283
Figure 85 - Place A. Briand (Noyon) : Organisation des microstructures (MS) dans les UMS des US 2053 et 2055. Exemple de la lame mince 9 et schéma correspondant (largeur de chaque image : 0,05 m) ....	286
Figure 86 - Place A. Briand (Noyon) : Assemblage des microstructures élémentaires. ....	290
Figure 87 - Place A. Briand (Noyon) : Lit de phytolithes. ....	290
Figure 88 – Place A. Briand (Noyon) : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces. ....	291
Figure 89 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques. ....	296
Figure 90 – Rue de l'Evêché (Noyon) : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces. ....	299
Figure 91 – Rue de l'Evêché (Noyon) : Coprolithe de grand herbivore. ....	301
Figure 92 - Cloître cathédral (Noyon) : Log de la stratification et localisation des prélèvements. ....	303

<i>Figure 93 - Cloître cathédral (Noyon) : Photographie des terres noires.</i>	303
<i>Figure 94 - Cloître cathédral (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.</i>	305
<i>Figure 95 - Square Grospiron, (Noyon) : Relevés et photographies des coupes 14, 15 et 21.</i>	309
<i>Figure 96 - Square Grospiron (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.</i>	313
<i>Figure 97 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces.</i>	317
<i>Figure 98 - Square Grospiron (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.</i>	321
<i>Figure 99 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 21 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces.</i>	323
<i>Figure 100 - Square Grospiron (Noyon) : Diagramme de texture en six classes granulométriques.</i>	326
<i>Figure 101 - Diagramme ternaire de texture de l'ensemble des terres noires étudiées.</i>	339
<i>Figure 102 - Diagramme du carbone organique en fonction du calcaire total.</i>	340
<i>Figure 103 - Diagramme du C/N en fonction du <math>\text{CaCO}_3</math>.</i>	342
<i>Figure 104 - Diagramme du phosphore total en fonction du <math>\text{CaCO}_3</math>.</i>	343
<i>Figure 105 - Diagramme du fer en fonction du <math>\text{CaCO}_3</math>.</i>	344
<i>Figure 106 - Diagramme du fer en fonction de la susceptibilité magnétique.</i>	345
<i>Figure 107 - Diagramme comparatif de teneurs en plomb.</i>	346
<i>Figure 108 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) : Teneurs en carbone organique et en carbonates.</i>	356





## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Répartition verticale du mobilier céramique dans les terres noires (Jublain).....	73
Tableau 2 – Exemples de grille de lecture des fonctions, activités et/ou actions à l'origine de la formation des unités stratigraphiques.....	74
Tableau 3 – Méthodes utiles pour caractériser globalement les US de terres noires.....	79
Tableau 4 – Exemples d'analyses physico-chimiques entreprises sur les terres noires.....	80
Tableau 5 – Analyses appliqués aux niveaux de terres noires / Analysis applied to dark earth layers.....	81
Tableau 6 – Analyses appliqués aux niveaux de terres noires / Analysis applied to dark earth layers (cont.).....	82
Tableau 7 - Modes de fréquentation des espaces et interprétations fonctionnelles possibles.....	85
Tableau 8 – Nombre d'opérations archéologiques par localité.....	107
Tableau 9 - Metz : Eléments de topographie renseignés par des mentions textuelles.....	117
Tableau 10 – Metz : Vestiges du premier Moyen Âge.....	121
Tableau 11 – Metz : Observations de terres noires.....	125
Tableau 12 - Analyses mobilisées (ZAC – Amphithéâtre, Metz).....	129
Tableau 13 - Analyses mobilisées (îlot Sainte-Chrétienne, Metz).....	132
Tableau 14 – Beauvais : Observations de structures archéologiques datées du premier Moyen Âge.....	139
Tableau 15 – Beauvais : Les observations de terres noires.....	141
Tableau 16 - Méthodes mobilisées (Musée départemental et cloître cathédral, Beauvais).....	143
Tableau 17 – Méthodes mobilisées (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais).....	146
Tableau 18 – Analyses mobilisées (la Chapelle, Beauvais).....	149
Tableau 19 – Beauvais : Eléments urbains renseignés par des mentions textuelles.....	153
Tableau 20 – Structures du premier Moyen Âge à Noyon.....	155
Tableau 21 - Noyon : Les observations de terres noires.....	157
Tableau 22 – Analyses mobilisées (place A. Briand, Noyon).....	160
Tableau 23 – Analyses mobilisées (cloître cathédral, Noyon).....	162
Tableau 24 – Analyses mobilisées (rue de l'Evêché, Noyon).....	163
Tableau 25 – Analyses mobilisées (square Grospiron, Noyon).....	164
Tableau 26 - Géocodification.....	172
Tableau 27 - Fractions granulométriques.....	180
Tableau 28 – Mesures de calcaire total de différents niveaux de terres noires.....	181
Tableau 29 – Valeurs de C/N pour différents horizons pédologiques et matériaux.....	182
Tableau 30 – Mesures de C/N de différents niveaux de terres noires.....	182
Tableau 31 – Mesures de perte au feu à 550°C de différents niveaux de terres noires.....	183
Tableau 32 - Valeurs du rapport de phosphore total/inorganique pour différentes activités.....	184
Tableau 33 – Mesures de susceptibilité magnétique (SM) de différents niveaux de terres noires.....	185
Tableau 34 - Teneur moyenne en zinc, cuivre et plomb dans les sols.....	186
Tableau 35 – Activités à l'origine des rejets observés.....	190
Tableau 36 - Modes principaux d'observations des lames minces.....	192
Tableau 37 - Types de constituants pris en compte systématiquement dans le comptage semi-quantitatif.....	193
Tableau 38 – Méthodes mobilisées pour l'étude de chaque stratification.....	199
Tableau 39 - Analyses réalisées à Metz.....	201
Tableau 40 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Description archéo-pédologique.....	202
Tableau 41 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Analyse granulométrique.....	206
Tableau 42 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Résultats des analyses physico-chimiques.....	207
Tableau 43 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Analyse micromorphologique (d'après Nicosia 2010*).	208
Tableau 44 – ZAC - Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Description pédologique (d'après C. Nicosia 2008*).	209
Tableau 45 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Résultats analyses physico-chimiques.....	211
Tableau 46 - ZAC-Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Analyse micromorphologique (d'après Nicosia 2010*).	212
Tableau 47 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) : Récapitulatif des zones, coupes et unités stratigraphiques échantillonnées.....	215
Tableau 48 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Description archéo-pédologique des unités observées.....	216
Tableau 49 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 100 : Résultats des analyses physico-chimiques.....	220
Tableau 50 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 100 : Analyse micromorphologique.....	225
Tableau 51 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Description archéo-pédologique des unités de terres noires et du niveau de matériaux sous-jacents (10).....	227

Tableau 52 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Résultats des analyses physico-chimiques. ....	229
Tableau 53 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : Analyse micromorphologique.....	233
Tableau 54 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 4, US 4017 et 4093 : Description archéo-pédologique.....	234
Tableau 55 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 4, US 4017 et 4093 : Résultats des analyses physico-chimiques. ....	234
Tableau 56 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Description archéo-pédologique des unités au sein de l'US 1003. ....	236
Tableau 57 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Description archéo-pédologique de l'US 2029. ....	236
Tableau 58 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Analyses physico-chimiques de l'unité 1003. ..	237
Tableau 59 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Analyses physico-chimiques de l'unité 2029. ..	237
Tableau 60 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), zone 2, coupe 96 : Analyse micromorphologique. ....	239
Tableau 61 - Analyses conduites à Beauvais. ....	241
Tableau 62 - Musée départemental (Beauvais) : Description archéo-pédologique des unités. ....	243
Tableau 63 - Musée départemental (Beauvais) : Texture de l'UMS 3 .....	243
Tableau 64 - Cloître cathédral (Beauvais) : Description archéo-pédologique. ....	245
Tableau 65 - Cloître cathédral (Beauvais) : Analyse granulométrique. ....	246
Tableau 66 - Cloître cathédral (Beauvais) : Analyses physico-chimiques. ....	247
Tableau 67 - La Chapelle (Beauvais), zone 1 : Description archéo-pédologique des unités.....	249
Tableau 68 - La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Description archéo-pédologique. ....	251
Tableau 69 - La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Analyse granulométrique. ....	252
Tableau 70 - La Chapelle (Beauvais) sondage 1 : Analyses physico-chimiques. ....	253
Tableau 71 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Description pédologique des unités. ....	256
Tableau 72 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : texture des unités .....	257
Tableau 73 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Analyses physico-chimiques. ....	258
Tableau 74 - La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Analyse micromorphologique.....	259
Tableau 75 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Description archéo-pédologique. ....	263
Tableau 76 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Texture des unités. ....	263
Tableau 77 - La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Analyses physico-chimiques. ....	264
Tableau 78 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Description archéo-pédologique. ....	267
Tableau 79 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Texture des unités. ....	268
Tableau 80 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Analyses physico-chimiques. ....	269
Tableau 81 - La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Analyses physico-chimiques. ....	270
Tableau 82 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais), partie gauche : Description archéo-pédologique des unités. ....	275
Tableau 83 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais), partie droite : Description archéo-pédologique des unités. ....	277
Tableau 84 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Texture des unités observées .....	277
Tableau 85 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Analyses physico-chimiques.....	278
Tableau 86 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Analyse micromorphologique.....	281
Tableau 87 - Analyses conduites à Noyon .....	282
Tableau 88 - Place A. Briand (Noyon) : Description des unités de terres noires (d'après Cammas comm. pers.). ....	283
Tableau 89 - Place A. Briand (Noyon) : Analyse micromorphologique, description des UMS. ....	284
Tableau 90 - Place A. Briand (Noyon) : Description des microstructures (MS) des unités 2053 et 2055.....	286
Tableau 91 - Place A. Briand (Noyon) : Description des UMS des unités 2044 (partie basse), 2045 et 2052... 288	288
Tableau 92 - Place A. Briand (Noyon) : Description des UMS de la partie supérieure de l'unité 2044.....	289
Tableau 93 - Place A. Briand (Noyon) : Description des microstructures MS A, B, C et D des US 2041 à 2043. ....	289
Tableau 94 - Place A. Briand (Noyon) : Description des microstructures (MS) de l'US 2014. ....	293
Tableau 95 - Place A. Briand (Noyon) : Distribution des microstructures (MS) au sein de l'US 2014 de terres noires.....	293
Tableau 96 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Texture des unités de terres noires. ....	296
Tableau 97 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Analyses physico-chimiques. ....	297
Tableau 98 - Rue de l'Evêché (Noyon) : Description des UMS. ....	298
Tableau 99 - Cloître cathédral (Noyon) : Description archéo-pédologique .....	304
Tableau 100 - Cloître cathédral (Noyon) : Texture des unités de terres noires. ....	304
Tableau 101 - Cloître cathédral (Noyon) : Analyses physico-chimiques. ....	305
Tableau 102 - Cloître cathédral (Noyon) : Analyse micromorphologique, description des UMS.....	307
Tableau 103 - Square Grosperon, coupe 15 (Noyon) : Description archéo-pédologique des unités. ....	312

<i>Tableau 104 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Texture des unités. ....</i>	<i>313</i>
<i>Tableau 105 - Square Grospiron (Noyon), coupe 21 : Analyse physico-chimiques des unités. ....</i>	<i>313</i>
<i>Tableau 106 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Analyse micromorphologique, description des UMS. ..</i>	<i>314</i>
<i>Tableau 107 - Les microstructures (MS) et la micro-structure de l'US 4007. ....</i>	<i>315</i>
<i>Tableau 108 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Composition de la microstructure de l'unité 4007. ....</i>	<i>315</i>
<i>Tableau 109 - Square Grospiron (Noyon), coupe 15 : Alternance des unités. ....</i>	<i>315</i>
<i>Tableau 110 - Square Grospiron (Noyon), coupe 15 : Description des microstructures observées. ....</i>	<i>316</i>
<i>Tableau 111 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Composition de la microstructure des unités 4077, 4080, 4081 et 4084. ....</i>	<i>316</i>
<i>Tableau 112 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 15 : Correspondance entre les microstructures observés à Noyon et le modèle proposé par T. Gé et al. (1993). ....</i>	<i>319</i>
<i>Tableau 113 - Square Grospiron (Noyon), coupe 21 : Description archéo-pédologique des unités. ....</i>	<i>320</i>
<i>Tableau 114 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 21 : Texture des unités. ....</i>	<i>320</i>
<i>Tableau 115 - Square Grospiron (Noyon), coupe 15 : Analyse physico-chimiques des unités. ....</i>	<i>321</i>
<i>Tableau 116 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 21 : Analyse micromorphologique, description des UMS. ..</i>	<i>322</i>
<i>Tableau 117 - Square Grospiron, coupe 14 (Noyon) : Description archéo-pédologique des unités. ....</i>	<i>325</i>
<i>Tableau 118 - Square Grospiron, (Noyon), coupe 14 : Texture des unités. ....</i>	<i>326</i>
<i>Tableau 119 - Square Grospiron (Noyon), coupe 14 : Analyse physico-chimiques des unités. ....</i>	<i>326</i>
<i>Tableau 120 - Square Grospiron (Noyon), coupe 14 : Analyse micromorphologique, description des UMS. ...</i>	<i>327</i>
<i>Tableau 121 - Formation et re-structuration des interfaces dans les unités d'apparence homogène : ....</i>	<i>335</i>
<i>Tableau 122 - Modes de dépôts : Tableau récapitulatif des modes de dépôts identifiés dans les terres noires étudiées. ....</i>	<i>347</i>
<i>Tableau 123 – Fonction et rubriques urbaines proposées par le C.N.A.U. ....</i>	<i>350</i>
<i>Tableau 124 – Activités interprétées grâce à l'étude géoarchéologique des terres noires. ....</i>	<i>352</i>
<i>Tableau 125 - Proposition de rapprochement entre les microstructures observées dans les successions de dépôts d'intérieurs avec les zones définies par T. Gé et al. (1993). ....</i>	<i>358</i>



# TABLE DES MATIERES

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCTION : ENJEUX ET PROBLEMATIQUE .....</b>	<b>17</b>
LES ENJEUX : INFORMER LES ESPACES URBAINS DU PREMIER MOYEN ÂGE.....	19
L'urbain du premier Moyen Âge .....	19
Les terres noires sont dans la ville.....	20
L'interprétation des terres noires .....	21
LA PROBLEMATIQUE : LES TERRES NOIRES ET LES ESPACES URBAINS AU PREMIER MOYEN ÂGE .....	21
Les terres noires et l'analyse des espaces urbains du premier Moyen Âge .....	21
La problématique et quelques définitions.....	22
<b>CHAPITRE 1 - LES TERRES NOIRES DANS LES CONTEXTES URBAINS DU PREMIER MOYEN ÂGE : APERÇU HISTORIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>25</b>
1.1. PREMIERES OBSERVATIONS DE TERRES NOIRES ET ELABORATION DES MODELES D'ETUDES DES FORMES URBAINES ET DES STRATIFICATIONS ARCHEOLOGIQUES .....	27
1.1.1. <i>Elaboration des modèles d'analyse de l'espace urbain du premier Moyen Âge et reconnaissance des archives du sous-sol.....</i>	28
1.1.1.1. Premières observations de terres noires et lecture des stratifications urbaines .....	28
Observations de terres noires .....	28
Lecture des stratifications urbaines et interprétations des terres noires .....	29
1.1.1.2. Développement des modèles d'urbanité .....	30
Critères urbains et fonctionnalités .....	30
Perception des fonctions des centres urbain médiévaux au début du XXe siècle.....	30
Cadres théoriques de l'étude des contextes urbains.....	31
1.1.1.3. Premiers cadres de l'observation des terres noires .....	32
Cadres théoriques et méthodologiques de l'étude des contextes urbains.....	32
Enjeux des observations et perception des terres noires .....	32
1.1.1.4. Vers l'interprétation des terres noires .....	33
1.1.2. <i>Fonctions urbaines et premières interprétations des terres noires dans le cadre de l'archéologie urbaine</i> 33	
1.1.2.1. Multiplication des observations de terres noires et analyses des processus de stratification .....	33
Observations de terres noires .....	33
Processus de stratification .....	34
Moyens mis en œuvre et interprétation des terres noires.....	36
1.1.2.2. Diffusion des modèles de lecture des espaces urbains et enjeux archéologiques.....	37
Développements archéologiques : potentiel archéologique et synthèses urbaines .....	37
1.1.2.3. Bilan .....	38
Cadres théoriques et méthodologiques de l'étude des contextes urbains.....	39
Perception des terres noires : entre nature et culture ?.....	39
1.1.2.4. Vers le concept de « terres noires » et la géoarchéologie de l'urbain .....	40
Vers le concept de « terres noires » .....	40
Vers de nouvelles approches des sites urbains.....	41
1.2. DEVELOPPEMENTS METHODOLOGIQUES, CONCEPTUELS ET INTERPRETATIFS DES TERRES NOIRES .....	42
1.2.1. <i>Géoarchéologie des terres noires et redéfinition des modèles urbains du premier Moyen Âge....</i>	42
1.2.1.1. Les terres noires dans les modèles urbains .....	42
Observations de terres noires .....	42
Enjeux et moyens de l'interprétation des terres noires .....	44
Le « problème » des terres noires .....	45
1.2.1.2. Archéologie des systèmes urbains, géoarchéologie de l'urbain dans les systèmes .....	45
Généralisation et spatialisation de l'approche fonctionnelle .....	45
L'urbain en système : confrontation aux modèles historiques .....	46
Organisation de la matérialité des espaces .....	47
Géoarchéologie des formes urbaines .....	48
1.2.1.3. Confrontation des observations aux modèles .....	49
Cadres théoriques et méthodologiques de l'étude des contextes urbains.....	49
Bilan sur la perception des terres noires .....	50
1.2.1.4. Vers l'interdisciplinarité .....	51
Emergence du concept de « terres noires » .....	51

## Table des matières

Emergence des approches environnementales des contextes urbains .....	52
1.2.2. <i>Etudes interdisciplinaires des terres noires</i> .....	52
1.2.2.1. L'étude des terres noires : une problématique européenne ? .....	52
Observations de terres noires .....	52
Programmation de recherches : les nouveaux cadres de l'étude des terres noires .....	53
Développements conceptuels, moyens mis en œuvre et interprétation des terres noires, .....	53
1.2.2.2. Complexification des approches de l'espace urbain .....	54
Dynamiques spatio-temporelles et échelles d'approche .....	54
Pédologie de l'urbain et « enregistrement des modes d'occupation de l'espace » .....	55
1.2.2.3. Bilan .....	56
Problématiques et cadres d'étude favorables .....	56
Évolutions des cadres d'interprétation et méthodologiques .....	56
1.3. LES TERRES NOIRES DANS LES ESPACES URBAINS AUJOURD'HUI .....	57
1.3.1. <i>Changement de paradigme et dépassement du concept</i> .....	57
1.3.1.1. Observations, études actuelles de terres noires, limites du concept et du cadre interprétatif fonctionnel .....	58
Observations actuelles de terres noires .....	58
Concept de terres noires, dénominations et interprétations .....	58
Cadres méthodologiques et institutionnels interdisciplinaires .....	59
1.3.1.2. Changement de paradigme et d'approche des contextes urbains .....	61
La fabrique urbaine .....	61
Renouveau de l'approche économique et urbaine du premier Moyen Âge .....	62
1.3.1.3. Cadres actuels de l'étude des terres noires .....	63
Cadre conceptuel, méthodologique et opérationnel .....	63
Cadre épistémologique .....	63
1.3.2. <i>Bilan général de l'historiographie</i> .....	63
Concept équivoque et constat urbain : chronologies des terres noires .....	63
Observation, vocabulaire et transmission du concept .....	64
Cadres méthodologiques et épistémologiques .....	65
1.4. MODELES D'INTERPRETATION ET METHODES D'ETUDE DES TERRES NOIRES .....	65
1.4.1. <i>Modèles d'interprétation de la formation des terres noires</i> .....	66
1.4.1.1. Processus de formation des stratifications : dépôts, érosion, transport et transformation .....	66
Processus de formation des stratifications urbaines et dynamiques socio-environnementales .....	66
Dépôts primaires, secondaires et transformation des unités stratigraphiques .....	66
Temporalités et processus de formation des terres noires .....	68
Interprétations .....	73
1.4.1.2. Dynamiques socio-environnementales en contexte urbain : processus, activités, fonctions .....	75
Interprétations à différents niveaux .....	75
Echelles d'acquisition et échelles d'interprétation .....	76
1.4.2. <i>Méthodes d'étude des terres noires : atouts et limites</i> .....	76
1.4.2.1. Lecture stratigraphique et caractérisation de l'organisation spatiale des terres noires .....	77
Fouille stratigraphique .....	77
Lecture horizontale, verticale et dans l'espace en trois dimensions .....	77
Caractérisation des unités stratigraphiques de terres noires .....	78
1.4.2.2. Caractérisation des processus à l'origine des terres noires .....	80
Organisation spatiale .....	80
Nature et état des constituants et de la masse fine .....	83
Temporalité de la formation des terres noires .....	83
1.4.2.3. Interprétations des usages et des fonctions des espaces .....	84
Fréquentation des espaces, intérieurs et extérieurs .....	84
Activités pratiquées et fonctions des espaces .....	85
1.4.2.4. Bilan : le rôle central de la géoarchéologie dans l'étude des terres noires .....	86
L'approche géoarchéologique des terres noires .....	86
Recherche des fonctionnalités .....	86
L'absence de l'espace .....	87
<b>CHAPITRE 2 - DEMARCHE METHODOLOGIQUE ET CHOIX DU MATERIEL D'ETUDE .....</b>	<b>89</b>
2.1. L'APPROCHE DES TERRES NOIRES SELON UNE GEOARCHEOLOGIE DE L'URBAIN .....	90
2.1.1. <i>Relations entre terres noires et espaces urbains</i> .....	90
2.1.1.1. Dynamiques socio-environnementales urbaines .....	90
Echelles multiples des dynamiques socio-environnementales .....	90
Terres noires et conditions de milieu .....	91
2.1.1.2. Topographie urbaine et spatialisation .....	92
Terres noires et topographie urbaine .....	92
Spatialisation des terres noires .....	92
2.1.1.3. Terres noires, structures latentes et structures évidentes .....	93

Structures latentes dans les terres noires .....	93
Structures évidentes dans les terres noires .....	94
2.1.2. <i>Méthodologie opérationnelle</i> .....	95
2.1.2.1. Cadre urbain général .....	95
2.1.2.2. Organisation spatiale et caractérisations des US de terres noires .....	96
Acquisition des données .....	96
Caractérisation des US .....	97
2.1.2.3. Le temps des terres noires et les organisations spatiales .....	99
Chronologie des terres noires .....	99
Echelles d'acquisition et inférences spatiales .....	99
2.2. BILAN DOCUMENTAIRE : OBJECTIF ET METHODE .....	100
2.2.1. <i>Objectif : inventorier et localiser les terres noires dans les espaces urbains</i> .....	100
Retour sur le concept: pourquoi inventorier les terres noires ? .....	100
Définition du matériel d'étude .....	101
2.2.2. <i>Méthode : documents et critères de collecte</i> .....	101
Les mots et la chose .....	101
Méthodologie de l'inventaire .....	102
Base de données .....	103
2.2.3. <i>Résultat intermédiaire : les terres noires des agglomérations dans cinq régions</i> .....	105
Types d'observations documentaires .....	105
Types d'observations documentaires .....	105
Nombre d'observations par ville et corpus d'étude .....	106
2.3. MATERIEL ET METHODES EMPLOYEES .....	108
<b>CHAPITRE 3 - CORPUS DOCUMENTAIRE ET LOCALISATION DES TERRES NOIRES .....</b>	<b>109</b>
3.1. METZ .....	111
3.1.1. <i>Présentation géographique et topographie historique</i> .....	111
3.1.1.1. Le site de Metz .....	111
Géographie, géomorphologie et géologie .....	111
Géomorphologie urbaine .....	112
3.1.1.2. Topographie urbaine de Metz .....	112
Recherches archéologiques à Metz .....	112
Aperçu des connaissances sur le site urbain de Metz du second âge du Fer et de la période romaine .....	113
Aperçu des connaissances historiques relatives au premier Moyen Âge à Metz .....	114
3.1.2. <i>Les terres noires et l'archéologie du premier Moyen Âge à Metz</i> .....	115
3.1.2.1. Vestiges du premier Moyen Âge .....	118
Mobilier isolé et contexte funéraire .....	118
Vestiges structurés .....	118
3.1.2.2. Bilan des observations de terres noires .....	122
3.1.3. <i>Les opérations archéologiques du corpus documentaire</i> .....	126
3.1.3.1. ZAC - Amphithéâtre .....	126
Localisation et potentiel de l'opération .....	126
Méthodologie et stratigraphie générales .....	127
Méthodes mobilisées .....	128
3.1.3.2. Îlot Sainte-Chrétienne .....	129
Localisation et potentiel de l'opération .....	129
Contexte stratigraphique général .....	131
Méthodes mobilisées .....	132
3.2. BEAUVAIS .....	133
3.2.1. <i>Présentation géographique et topographie historique</i> .....	133
3.2.1.1. Le site de Beauvais .....	133
Géographie, géomorphologie et géologie .....	133
Géomorphologie urbaine .....	133
3.2.1.2. Topographie urbaine de Beauvais .....	134
Recherches archéologiques à Beauvais .....	134
Aperçu des connaissances sur le site urbain de Beauvais à la période romaine .....	135
Aperçu des connaissances historiques relatives au premier Moyen Âge à Beauvais .....	137
3.2.2. <i>Les terres noires et l'archéologie du premier Moyen Âge à Beauvais</i> .....	139
3.2.2.1. Vestiges du premier Moyen Âge .....	139
3.2.2.2. Bilan des observations de terres noires .....	141
3.2.3. <i>Les opérations archéologiques du corpus documentaire</i> .....	142
3.2.3.1. Le musée départemental et le cloître cathédral .....	142
Localisation et potentiel des opérations .....	142
Méthodes mobilisées .....	143
3.2.3.2. La Galerie nationale de la tapisserie .....	143



## Table des matières

Fouilles conduites par P. Leman.....	143
Nouvelles observations et méthodes employées .....	144
Méthodes mobilisées .....	145
3.2.3.3. La Chapelle .....	146
Fouilles conduites par E. Chami .....	146
Fouille récentes.....	148
Méthodes mobilisées .....	149
3.3. NOYON .....	150
3.3.1. <i>Présentation géographique et topographie historique</i> .....	150
3.3.1.1. Le site de Noyon .....	150
Géographie, géomorphologie et géologie.....	150
Géomorphologie urbaine.....	151
3.3.1.2. Topographie urbaine de Noyon .....	151
Recherches archéologiques à Noyon .....	151
Aperçu des connaissances sur le site urbain de Noyon à la période romaine .....	152
Aperçu des connaissances historiques relatives au premier Moyen Âge à Noyon .....	152
3.3.2. <i>Les terres noires et l'archéologie du premier Moyen Âge à Noyon</i> .....	154
3.3.2.1. Vestiges du premier Moyen Âge.....	154
3.3.2.2. Bilan des observations de terres noires .....	156
3.3.3. <i>Les opérations archéologiques du corpus documentaire</i> .....	158
3.3.3.1. La place Aristide Briand .....	158
Localisation et potentiel de l'opération .....	158
Stratigraphie générale des trois zones .....	159
Méthodes mobilisées .....	160
3.3.3.2. Le cloître cathédral .....	160
Localisation et potentiel de l'opération .....	160
Stratigraphie générale.....	161
Les méthodes mobilisées .....	161
3.3.3.3. La rue de l'Evêché .....	162
Localisation et potentiel de l'opération .....	162
Méthodes mobilisées .....	162
3.3.3.4. Le square Grosiron.....	163
Localisation et potentiel de l'opération .....	163
Méthodologie et stratigraphie générales .....	163
Méthodes mobilisées .....	163
<b>CHAPITRE 4 - METHODES DE TRAITEMENT DES DONNEES .....</b>	<b>165</b>
4.1. FOUILLE STRATIGRAPHIQUE ET ORGANISATION SPATIALE .....	167
4.1.1. <i>Fouille, enregistrement et observations de terrain</i> .....	167
4.1.1.1. Fouille stratigraphique et fouille fine par passes .....	167
4.1.1.2. Nettoyage et relevé des coupes stratigraphiques .....	168
4.1.1.3. Enregistrement des US et description archéo-pédologique des stratifications .....	168
Fiches d'enregistrement.....	168
Estimation de la quantité de constituants visibles à l'œil nu.....	169
4.1.2. <i>Analyse quantitative et spatiale des macro-constituants</i> .....	171
4.1.2.1. Géolocalisation en trois dimensions des macro-constituants .....	171
Objectifs.....	171
Enregistrement.....	172
4.1.2.2. Quantification et analyse de la distribution et de la structuration spatiales en trois dimensions .....	172
Quadrats, dénombrement et densité.....	173
Indice de Ripley.....	174
Structuration spatiale.....	176
4.2. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES .....	176
4.2.1. <i>Échantillonnage</i> .....	177
4.2.2. <i>Analyse granulométrique</i> .....	177
Héritage méthodologique.....	177
Objectifs et méthodes de la granulométrie .....	178
Prétraitements .....	178
Granulométrie laser .....	179
4.2.2.1. Présentation des résultats .....	180
4.2.3. <i>Carbonates, carbone, azote, perte au feu et phosphore</i> .....	181
Carbonates et calcaire total .....	181
C/N - Carbone organique et azote total .....	181
Perte au feu (LOI : Lost On Ignition) .....	182
Phosphore .....	183

4.2.4.	<i>Fer, susceptibilité magnétique et métaux lourds</i> .....	184
	Fer .....	184
	Susceptibilité magnétique .....	185
	Zinc, cuivre et plomb .....	185
4.3.	MICROMORPHOLOGIE .....	186
4.3.1.	<i>Aperçu des principes théoriques et méthodologiques</i> .....	186
4.3.1.1.	Quelques aspects méthodologiques de la micromorphologie appliquée à l'archéologie .....	186
	Principes descriptifs .....	186
	Caractérisation interne des US, des UMS et des stratifications .....	187
4.3.1.2.	Les microfaciès, les processus et l'interprétation des activités .....	189
	Les activités .....	190
4.3.2.	<i>Pratique</i> .....	190
4.3.2.1.	Échantillonnage et fabrication des lames minces .....	190
	Échantillonnage des terres noires .....	190
	Fabrication des lames minces .....	191
4.3.2.2.	Observations, détermination des UMS et comptages .....	192
	Observations .....	192
	Comptages .....	192
4.3.2.3.	Présentation des résultats .....	193
<b>CHAPITRE 5 - RESULTATS DES ANALYSES, CARACTERISATION DES TERRES NOIRES ET DES PROCESSUS A L'ORIGINE DE LEUR FORMATION</b> .....		<b>197</b>
5.1.	METZ .....	201
5.1.1.	<i>ZAC-Amphithéâtre</i> .....	201
5.1.1.1.	Le secteur 111 .....	201
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	201
	Quantification et organisation en trois dimensions des constituants grossiers .....	202
	Analyses physico-chimiques .....	206
	Micromorphologie .....	207
5.1.1.2.	Le secteur 71 .....	208
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	208
	Quantification et organisation en trois dimensions des constituants grossiers .....	209
	Analyses physico-chimiques .....	211
	Micromorphologie .....	212
5.1.1.3.	Palynologie, carpologie, céramologie et bilan interdisciplinaire .....	213
	Palynologie .....	213
	Carpologie .....	213
	Céramologie .....	213
	Bilan .....	213
5.1.2.	<i>Îlot Sainte-Chrétienne</i> .....	214
5.1.2.1.	Le secteur 100, zone 5 .....	215
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	215
	Céramologie et archéozoologie .....	217
	Quantification et organisation spatiale en trois dimensions des constituants grossiers .....	218
	Analyses physico-chimiques .....	219
	Micromorphologie .....	220
	Propositions d'interprétations .....	221
5.1.2.2.	Le secteur 89, zone 5 .....	226
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	226
	Analyses physico-chimiques .....	228
	Micromorphologie .....	229
	Propositions d'interprétations .....	230
5.1.2.3.	La zone 4, unités stratigraphiques 4017 et 4093 .....	234
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	234
	Analyses physico-chimiques .....	234
	Micromorphologie et propositions d'interprétation .....	234
5.1.2.4.	La coupe 96, zone 2 .....	235
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	236
	Analyses physico-chimiques .....	237
	Micromorphologie et propositions d'interprétation .....	238
5.2.	BEAUVAIS .....	240
5.2.1.	<i>Les stratifications du musée départemental et du cloître cathédral</i> .....	242
5.2.1.1.	Le musée départemental .....	242
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	242
	Analyses physico-chimiques .....	243
	Propositions d'interprétations en termes de processus de transformation, de mise en place et d'activités .....	244

5.2.1.2.	Le cloître cathédral .....	244
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	244
	Analyses granulométriques et physico-chimiques .....	246
5.2.2.	<i>L'opération de la Chapelle</i> .....	248
5.2.2.1.	La zone 1 .....	248
5.2.2.2.	Le sondage 1 .....	249
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	249
	Analyses physico-chimiques .....	251
	Propositions d'interprétations .....	253
5.2.2.3.	Le sondage 2 .....	254
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	255
	Analyses physico-chimiques .....	257
	Micromorphologie .....	258
5.2.2.4.	Le sondage 3 .....	260
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	260
5.2.2.5.	Le sondage 4 .....	261
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	261
	Analyses physico-chimiques .....	263
	Propositions d'interprétations .....	264
5.2.2.6.	Le sondage 5 .....	265
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	265
	Analyses physico-chimiques .....	268
	Micromorphologie .....	269
	Propositions d'interprétations .....	273
5.2.3.	<i>L'opération de la Galerie nationale de la tapisserie</i> .....	274
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	274
	Analyses physico-chimiques .....	277
	Micromorphologie .....	279
	Propositions d'interprétations .....	280
5.3.	NOYON .....	282
5.3.1.	<i>L'opération de la place A. Briand</i> .....	282
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	282
	Micromorphologie .....	284
	Propositions d'interprétations .....	294
5.3.2.	<i>L'opération de la rue de l'Evêché</i> .....	296
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	296
	Analyses physico-chimiques .....	296
	Micromorphologie .....	297
	Propositions d'interprétations .....	301
5.3.3.	<i>L'opération du cloître cathédral à Noyon</i> .....	302
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	302
	Analyses physico-chimiques .....	304
	Micromorphologie .....	306
	Propositions d'interprétations .....	306
5.3.4.	<i>L'opération du square Grospiron</i> .....	308
5.3.4.1.	La coupe 15 .....	311
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	311
	Analyses physico-chimiques .....	313
	Micromorphologie .....	313
	Proposition d'interprétation .....	316
5.3.4.2.	La coupe 21 .....	319
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	319
	Analyses physico-chimiques .....	320
	Micromorphologie .....	321
	Proposition d'interprétation .....	322
5.3.4.3.	La coupe 14 .....	325
	Géométrie et caractères macroscopiques des stratifications .....	325
	Analyses physico-chimiques .....	326
	Micromorphologie .....	326
	Proposition d'interprétation .....	327
<b>CHAPITRE 6 - DES TERRES NOIRES DANS L'URBAIN AUX TERRES NOIRES DE L'URBAIN</b>		
<b>329</b>		
6.1.	INFORMER LES ESPACES URBAINS PAR L'ETUDE DES TERRES NOIRES .....	331
6.1.1.	<i>Les terres noires : un important potentiel archéologique</i> .....	331
6.1.1.1.	Les caractères de la stratification .....	331

Le potentiel d'information de unités d'apparence homogènes .....	331
Structures latentes et « flottantes » .....	332
Les superpositions d'unités stratigraphiques.....	333
6.1.1.2. Les processus de structuration des stratifications .....	333
Homogénéisation de la stratification .....	333
Struturation biologique et nature des terres noires.....	334
La percolation, la dissolution et la néo-cristallisation.....	336
Les creusements et remaniements mécaniques .....	337
Les tassements .....	337
6.1.2. <i>Caractérisation des stratifications et des dynamiques de dépôt à l'origine des terres noires ....</i>	338
6.1.2.1. Les caractères physico-chimiques des terres noires .....	338
La couleur.....	338
Granularité.....	338
Matière organique .....	340
Métaux.....	343
6.1.2.2. Dynamiques et nature des apports.....	347
Les types de dépôts .....	347
Les apports rythmés .....	347
Apports massifs et comblements .....	347
Les aménagements .....	348
La nature de dépôts .....	349
6.2. FONCTIONS ET PRATIQUES DES ESPACES URBAINS .....	349
6.2.1. <i>Les fonctions et les espaces urbains .....</i>	349
6.2.1.1. Diversité des fonctions et activités dans les espaces .....	349
Interprétation des terres noires et fonctions urbaines.....	349
Les activités et les fonctions des espaces dans les terres noires .....	351
La multiplicité des fonctions dans un même espace .....	353
6.2.1.2. La localisation des terres noires et les fonctions des espaces.....	353
Espaces intra ou extra-muros : les terres noires et l'enceinte de l'Antiquité tardive.....	354
Cathédrale et terres noires.....	355
6.2.1.3. Quelques réflexions sur la dichotomie urbain – rural.....	355
Les terres noires et les jardins .....	355
Activités et contextes urbains .....	356
6.2.2. <i>Percevoir les pratiques socio-spatiales .....</i>	357
6.2.2.1. La fréquentation des espaces .....	357
Fréquentation des espaces intérieurs .....	358
Fréquentation des espaces extérieurs.....	358
Relations intérieur - extérieur .....	359
6.2.2.2. Espaces de circulation, gestion des déchets .....	360
Les espaces de circulation.....	360
La gestion des déchets.....	360
6.3. BILAN ET PERSPECTIVES .....	361
6.3.1. <i>Démarche, méthodes, résultats et perspectives.....</i>	361
Retour sur la démarche méthodologique .....	361
Retour sur les résultats .....	362
Perspectives thématiques .....	363
Multiplication des points d'observation et de comparaison .....	363
6.3.2. <i>Les terres noires dans le processus de la recherche archéologie préventive .....</i>	364
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>365</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>371</b>
<b>RAPPORTS D'OPERATIONS ET D'ANALYSES.....</b>	<b>393</b>
<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>397</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>399</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>403</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>407</b>

## Annexes

Annexe 1 - Définitions de l'urbain du premier Moyen Âge selon des critères.....	3
Annexe 2 - Catalogue des observations de terres noires à Amiens, Beauvais, Metz et Noyon. ....	7
Annexe 3 - Métadonnées de la base documentaire des observations de terres noires.....	22
Annexe 4 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : représentation en trois dimensions de la position des constituants grossiers. ....	24
Annexe 5 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : table de contingence de la présence des constituants grossiers dans les volumes élémentaires du secteur fouillé.....	25
Annexe 6 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : classes d'altitudes utilisées pour l'analyse de la structuration spatiale.....	26
Annexe 7 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Valeurs propres de l'analyse factorielle des volumes fouillés.....	26
Annexe 8 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Projection des individus et des variables dans le plan défini par les axes factoriels 3 et 4.....	26
Annexe 9 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : table de contingence de la présence des constituants grossiers dans les volumes élémentaires du secteur fouillé.....	28
Annexe 10 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Valeurs propres de l'analyse factorielle des volumes fouillés.....	28
Annexe 11 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Projection des individus et des variables dans le plan défini par les axes factoriels 3 et 4.....	28
Annexe 12 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : table de contingence de la présence des constituants grossiers dans les volumes élémentaires du secteur fouillé.....	30
Annexe 13 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : classes d'altitudes utilisées pour l'analyse de la structuration spatiale.....	30
Annexe 14 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Valeurs propres de l'analyse factorielle des volumes fouillés. .....	31
Annexe 15 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Projection des individus et des variables dans le plan défini par les axes factoriels 3 et 4.....	31
Annexe 16 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Comptage des céramiques par période dans les passes manuelles de terres noires. ....	32
Annexe 17 - Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : Comptage des céramiques par période et selon trois classes d'altitude. ....	32
Annexe 18 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 : comptage des céramiques dans les unités stratigraphiques.....	32
Annexe 19 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais), US 110 et 111 : Traces de l'organisation sub-horizontale des UMS. ....	33
Annexe 20 - La Chapelle, sondage 5 (Beauvais), US 751, 753 et 750 : Vestiges d'aménagements et d'accumulations en espaces intérieurs. ....	33
Annexe 21 - rue de l'Evêché (Noyon) : Superposition sub-horizontale des UMS 6 à 9.....	34
Annexe 22 - Place A. Briand (Noyon), US 2044 : Superposition sub-horizontale des UMS 9 et 10. ....	35
Annexe 23 - Place A. Briand (Noyon), US 2044, 2045 et 2052 : Superposition sub-horizontale de l'UMS 7, de l'US 2045 et de l'UMS 8. ....	36
Annexe 24 - Place A. Briand (Noyon), US 2044 : Superposition sub-horizontale de l'UMS 6, 7 de l'US 2045 et de l'UMS 8.....	36
Annexe 25 - Place A. Briand (Noyon), US 2044 : Superposition sub-horizontale de l'US 2053 et des UMS 1, 2 et 3 de l'US 2052.....	37
Annexe 26 - Square Grospiron (Noyon), US 2085 et 4078 : Entassement de matériaux de construction hétérogènes carbonatés ou de sables argileux malaxés (1). Stagnation et circulation de solution (2 et 4), piétinement (3 et 5) et bioturbation (2). ....	38
Annexe 27 - Square Grospiron (Noyon), US 4080, 4077, 4079 et 4085 : Superposition de rejets piétinés en espaces intérieurs et de surfaces aménagées. ....	39
Annexe 28 - Square Grospiron (Noyon), US 4084, 4081, 4077 et 4080 : Superposition de rejets piétinés en espaces intérieurs et de surfaces aménagées. ....	40
Annexe 29 - Square Grospiron (Noyon), US 4084, 4081, 4077 et 4080 (suite).....	41
Annexe 30 - Square Grospiron (Noyon), US 4082 et 4084: Superposition de rejets piétinés en espaces intérieurs et de surfaces aménagées.....	42
Annexe 31 - Square Grospiron (Noyon), US 4007: Organisations sub-horizontales au sein de l'unité. ....	43
Annexe 32 - Encroûtements phosphatés ferrugineux, UMS 11, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	44
Annexe 33 – Encroûtements phosphatés ferrugineux, UMS 11, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA.....	44
Annexe 34 – Revêtement phosphaté (vivianite) dans une fissure subhorizontale d'aménagements de chaux, UMS 10, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	44
Annexe 35 – Cendres, UMS 10, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	44
Annexe 36 – Verre fondu, UMS 10, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	44
Annexe 37 – Formation de gypse "fer de lance", UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	44
Annexe 38 – Formation de gypse "fer de lance", UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	44

## Annexes

Annexe 39 – Fragment de coprolithe de carnivore ou d'omnivore, UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	44
Annexe 40 – Fragment de coprolithe de carnivore ou d'omnivore, UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA .....	44
Annexe 41 – Mortier de chaux fortement altéré (figures de dissolutions), US 5136 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA .....	44
Annexe 42 – Cristal de vivianite, UMS 1 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	45
Annexe 43 – Structuration d'entassement libre, 1003-4 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	45
Annexe 44 – Dissolution des carbonates et précipitation de fer, 1003-4 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA .....	45
Annexe 45 – Structure agrégée par l'activité des lombrics, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA .....	45
Annexe 46 – Agrégat phosphaté (fragment de coprolithe) altéré, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA .....	45
Annexe 47 – Agrégat phosphaté (fragment de coprolithe) altéré, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA .....	45
Annexe 48 – Fragment de terre cuite avec une glaçure, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA.....	45
Annexe 49 – Organisation sub-verticale, US 109 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA .....	45
Annexe 50 – Structuration agrégée fine très ouverte, déjections d'enchytréides, US 110 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA.....	45
Annexe 51 – Agrégat roulé phosphaté revêtu, US 112 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA.....	45
Annexe 52 – Agrégat roulé revêtu, US 110 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA .....	46
Annexe 53 – Petits hyporevêtements poussiéreux, US 112 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA.....	46
Annexe 54 – Coprolithe très grossier contenant des fragments d'os, US 1156 (Cloître cathédral, Noyon) LPNA .....	46
Annexe 55 – Carbonates très altérés, US 1183 (Cloître cathédral, Noyon) LPNA .....	46
Annexe 56 – Revêtements poussiéreux, US 1198 (Cloître cathédral, Noyon) LPNA .....	46
Annexe 57 – Cristal de vivianite dans la porosité d'un fragment d'os, US 2014 (place A. Briand, Noyon) LPA (largeur de l'image 1000 µm).....	46
Annexe 58 – Cristal de vivianite dans la porosité d'un fragment d'os, US 2014 (place A. Briand, Noyon) LPNA .....	46
Annexe 59 – Coprolithe avec os et déjections d'enchytréides (flèche), US 719 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA .....	46
Annexe 60 – Fragment de verre, US 719 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA .....	47
Annexe 61 – Organisations sub-horizontales, US 719 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA .....	47
Annexe 62 – Organisations sub-horizontales, US 717 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA .....	47
Annexe 63 – Agrégat roulé, US 748 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA.....	47
Annexe 64 – Agrégat roulé, US 748 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPA .....	47
Annexe 65 – Coprolithe avec sphérolithes (flèches), US 749 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPA .....	47
Annexe 66 – Plage très massive de la partie haute de l'US 750 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA .....	47
Annexe 67 – Revêtements (flèches) des pores de la partie basse de l'US 750 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA.....	47
Annexe 68 – Agrégat phosphaté US 751 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA .....	48
Annexe 69 – La Chapelle (Beauvais) Sondage 4 : Structure évidente dans les terres noires.....	49
Annexe 70 – La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.....	50
Annexe 71 – La Chapelle (Beauvais), sondage 2 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.....	51
Annexe 72 – La Chapelle (Beauvais), sondage 4 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.....	51
Annexe 73 – La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.....	52
Annexe 74 – Cloître cathédral (Beauvais) : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	53
Annexe 75 – Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	54
Annexe 76 – Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	55
Annexe 77 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) secteur 2 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	56
Annexe 78 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) secteur 4 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	57
Annexe 79 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) secteur 89 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	58
Annexe 80 – Square Grospiron (Noyon) coupe 15 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	59
Annexe 81 – Square Grospiron (Noyon) coupe 14 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	60
Annexe 82 – Square Grospiron (Noyon) coupe 21 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers. ....	61
Annexe 83 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) coupe 96 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces .....	62
Annexe 84 – Musée départemental (Beauvais), US 507 : Résultat de l'analyse par spectrométrie X de la fraction argileuse des terres noires.....	63

## **Annexe 1 - Définitions de l'urbain du premier Moyen Âge selon des critères**

Les critères mobilisés pour décrire l'urbain du premier Moyen Âge peuvent être de nature topographique ou architecturale - trame viaire, parcellaire, enceinte, monuments - et de nature sociale : démographie, élite bourgeoise, maximisation des relations et des communications...

Une vision économique de l'urbain est à l'origine de nombreux de ces critères : lieu de marché, de redistribution, production artisanale, diversité des professions, part majoritaire du secteur tertiaire et minoritaire du secteur primaire. Par exemple, pour les historiens J. Dhondt et M. Rouche (1976 : 278), la ville du haut Moyen Âge est seulement définie par la présence d'un marché, de fortifications et comme lieu de pèlerinage, ce qui peut être rapproché des fonctions proposées par M. Weber : économie, politique et religieux.

Parmi ces critères, le caractère militaire de l'urbain du premier Moyen Âge a été mis en avant par G. Duby (1959) et la présence d'une « muraille » est sans doute l'élément le plus souvent évoqué, comme le fait également J. Hubert (1959 : 532-533). Ces enceintes ont été d'abord perçues comme étant soit l'emprise véritable de l'agglomération (Lot 1945-1956) soit des « citadelles » (Roblin 1951). Ces enceintes de l'Antiquité tardive avaient sans doute un rôle social et représentatif important, autant que militaire (Garby & Maurin 1996), de même que les tours comtales (Chédeville 1992). Un même critère, comme ici les enceintes, peut donc avoir des rôles multiples, d'ordres très différents.

D'autres critères sont utilisés de manière récurrente, notamment ceux liés à la fonction religieuse et commerciale des agglomérations. Le critère religieux a pu ainsi être proposé par E. Ewig (1963), qui, de cette manière, pouvait considérer Metz comme une agglomération de premier plan, car comportant quelques 40 sanctuaires au VIII<sup>e</sup> siècle. Parmi ces sanctuaires, la cathédrale est, pour P. Boucheron (2003 : 7-8), « un marqueur de centralité urbaine » important au haut Moyen Âge, mais qui évolue selon une « inadaptation croissante en tant que critère d'urbanité ». Quant aux fonctions urbaines de commerce, elles peuvent ne pas sembler évidentes à définir pour le premier Moyen Âge (Gauthier 1997 : 62).

En définitive, il existe sans doute au moins autant de définitions par critères que d'auteurs qui se sont penchés sur la question. Il n'est pas lieu ici de toutes les donner. Quatre sont précisées ici :

- celle de C. Heighway (1972), car elle influence nettement celles adoptées par le C.N.A.U. (Archéologie Urbaine 1982) ;
- celle de G. Halsall (1996), car il consacre une thèse à Metz ;
- celle de B. Ward Perkins (1996), car il développe un contrepoint de la précédente ;

Auteur et sujet	Num.	Critères
<b>1 C. Heighway (ed.) (1972) :</b> villes britanniques dont le sous-sol archéologique est menacé de destruction par les aménagements contemporains.	1	défenses urbaines
	2	plan interne des rues
	3	marché
	4	atelier monétaire
	5	existence légale
	6	emplacement dans un réseau
	7	population importante
	8	Economie diversifiée
	9	Parcelles et maisons urbaines
	10	différentiation sociale
	11	organisation religieuse complexe
	12	centre juridique
<b>2 van Es et al. (1982) :</b> Dorestad et les <i>emporia</i> .	1	commerce à longue distance
	2	importance militaire et stratégique
	3	rôle religieux
	4	importance régionale
	5	présence d'un tribunal de commerce
<b>3 G. Halsall (1996) :</b> l'agglomération de Metz au premier Moyen Âge au sein d'une étude régionale.	1	établissement permanent
	2	concentration de population
	3	économie basée sur autre chose que la subsistance
	4	proposition de services de « haut niveau », sur une certaine aire d'influence, liés à la ville et pas seulement aux habitants qui s'y trouvent
	5	différenciation sociale relativement aux autres sites
<b>4 B. Ward-Perkins (1996 : 12-13) :</b> les agglomérations de la fin de l'Antiquité, surtout en Italie du Nord	1	subsistance au delà de l'autosuffisance agricole
	2	créé par une demande administrative et militaire d'un état
	3	conditionné par un réseau d'échanges à longue distance
	4	répond à un besoin de la production agricole locale pour l'alimentation des marchés et des artisanats
	5	présence de rituels et d'une administration religieuse
	6	mode de consommation particulier de la richesse rurale
<b>5 C. Wickham (2005 : 592) :</b> l'urbain du premier Moyen Âge, dans une étude générale de la société du premier Moyen Âge	1	défenses
	2	planification de rues (lié à l'existence d'une autorité le permettant)
	3	<b>marché(s)</b>
	4	atelier monétaire
	5	autonomie légale
	6	rôle de place centrale
	7	<b>population importante/dense</b>
	8	<b>diversification économique</b>
	9	maisons « urbaines » liées à des activités particulières
	10	différentiation sociale
	11	organisation religieuse complexe
	12	fonctions juridiques

**Cinq définitions de l'urbain selon des critères par différents auteurs.** La mise en gras dans la définition correspond aux critères que C. Wickham considère lui-même comme les plus significatifs.



- celle de W. A. van Es *et al.* (1980), car il porte son travail sur un type d'urbain particulier que sont les *emporia*, comme Dorestad dont il dirigea les fouilles, et dont l'étude marque singulièrement l'approche de l'urbain du premier Moyen Âge ;

- celle de C. Wickham (2005), car, bien que récente, s'inspire ouvertement de celles proposées par M. Biddle (1976 : 100), selon le *kriterienbündel* de E. Ennen (1953).

<b>6 J. Burnouf <i>et al.</i></b>	1	la surface occupée
(2009) : la ville	2	les délimitations de l'espace
médiévale par l'étude	3	la densité d'occupation par unité spatiale
des archives	4	la structure et la forme des unités de base
sédimentaires.	5	l'organisation de l'espace (parcelle)
	6	l'organisation du réseau de voirie
	7	la définition et la qualification de différents espaces
	8	les modes de construction et techniques de mise en œuvre

Les estimateurs de l'urbain d'après J. Burnouf (*et al.* 2009). La dimension spatiale intra-urbaine y est privilégiée.

Une autre difficulté dans l'interprétation des critères est le fait qu'un même estimateur puisse recouvrir plusieurs fonctions, comme il a été évoqué plus haut avec l'exemple du rôle militaire et symbolique des enceintes. De la même manière, après avoir dressé une liste de critères, N. Gauthier (2000 : 381) ajoute que, finalement, les édifices de culte sont une forme de la rationalisation symbolique de l'espace, que l'habitat spécifique n'est pas un critère valable, que la population semble nombreuse d'après les sources écrites, et que certains monastères sont aussi peuplés que certaines villes... Ce qui rend finalement caduc sa propre définition, comme elle l'admet elle-même.

<b>7 N. Gauthier (2000 :</b>	1	une population plus nombreuse que dans les autres noyaux de peuplement de même
381) : les sièges		époque
d'évêchés et les réseaux	2	une rationalisation de l'espace au sein d'un tissu urbain différencié avec des espaces et
de pouvoir des évêques		bâtiments publics, un type d'habitat spécifique
au premier Moyen Âge.	3	une domination forte sur le territoire (politique, judiciaire, religieux, économique)
	4	activités économiques spécifiques (commerce, artisanat)

Les critères de l'urbain d'après N. Gauthier (2000).

Pour ce qui concerne la hiérarchisation des établissements urbains, en fonction des critères validés, B. Ward-Perkins (1996 : 5) estime que cela constitue une des limites de la définition de l'urbain : pourquoi ne pas considérer comme *urbain* les agglomérations dont une seule des fonctions serait surreprésentée relativement aux autres. Allant plus loin dans ce sens, N. Gauthier (2000 : 384) estime que la ville du haut Moyen Âge est sans doute définie par une unique fonction : commerciale pour les ports (Dorestad), politique, religieuse (Genève) ou militaire (nord de l'Italie et empire byzantin), même si cela reste pour elle des « fonctions urbaines sans ville ».

P. Boucheron *et al.* (2003 : 288), proposent donc de définir la ville comme *être* plutôt que comme *avoir* (*avoir* en terme de critères). Ils définissent pourtant la ville comme « un centre qui rassemble un certain nombre de fonctions » dans un système lié à la campagne et à d'autres agglomérations.

<b>8</b> P. Boucheron <i>et al.</i> (2003 : 288) : étude générale de la ville médiévale en Europe	1	un paysage organisé avec des équipements collectifs
	2	une enceinte
	3	une parure architecturale
	4	le lieu où s'exprime la classe dominante
	5	une différenciation socioprofessionnelle
	6	une sociabilité et solidarité et des modes de gouvernement particuliers

Cette prise en compte de l'importance de la mise en relation de l'urbain au rural dans la définition de l'urbain également récurrente. Ainsi pour J. Callmer (2007 : 234), un centre urbain ne peut être défini que par contraste avec sa campagne environnante. Les concepts de base sont la « haute diversité » et le « haut niveau des flux d'information »<sup>1</sup>.

<b>9</b> J. Callmer (2007 : 234) : étude de la ville médiévale en Europe du nord et de l'est	1	être dans une relation de hiérarchisation administrative (contrôle) et/ou économique (production spécialisée) avec les établissements environnants
	2	s'insérer dans un réseau économique et/ou politique d'autres centres urbains
	3	être le lieu d'un style de vie urbain : dynamique (instabilité) de changement d'une diversité sociale, ethnique, religieuse, de schémas cognitifs de grande complexité

L'épistémisation de l'objet d'étude « ville », c'est-à-dire les réductions de sens données au terme, créé aujourd'hui ce que G. Chouquer nomme un « collecteur hypertrophié » (Chouquer 2008 : 15-17) donnant alors toute légitimité à l'autonomie disciplinaire des sens que l'on donne à « la ville ». Dans le sillage de la pragmatique certains géographes ont donc récemment tenté une définition issue du « constructivisme réaliste » (Lévy 1999, Lévy & Lussault 2003), qui conserverait la multiplicité des significations de « la ville » : « un géotype de substance sociétale fondé sur la coprésence » (Lévy & Lussault 2003 : 988). La ville est une minimisation des distances, une maximisation de la densité et de la diversité. C'est une définition socio-spatiale. Très réductrice, cette définition à néanmoins le mérite de recouvrir une réalité multiple.

---

<sup>1</sup> Ce qui rejoint le point de vue de S. Van Der Leeuw & J. McGlade (1999).

## Annexe 2 - Catalogue des observations de terres noires à Amiens, Beauvais, Metz et Noyon.

---

### Amiens

#### Logis du Roy

Epaisseur non renseignée de terre à jardin et de terre grise postérieures au IV<sup>e</sup> siècle.

-

Les terres noires mises au jour lors de l'opération archéologique du logis du Roy sont documentées par le relevé de coupe de la figure 7, Cette observation a été confirmée par D. Bayard (comm. pers. 2006).

Les terres noires sont interprétées comme de la « terre à jardin ».

-

Bayard & Piton 1979

#### DIT - Département Informatique de la Trésorerie

1,50 m de terre végétale postérieures au IV<sup>e</sup> siècle.

-

« Les derniers vestiges en place sont scellés directement par des terres végétale, exploitées au Moyen Âge, et aucune strate se rapportant à un abandon ou à une destruction des structures romaines n'est présente. » « Les structures romaines étaient arasées et scellées directement par des niveaux de terres végétales. Celles-ci se développaient sur 1,50 m d'épaisseur, et constituaient en une matrice de limons brun très chargé en matières organiques, avec plus ou moins d'inclusions de granules de craie, quelques cailloux et fragments de terre cuite roulés, ainsi que des artefacts dispersés dans la couleur (due en partie à des problèmes hydromorphiques). » « L'ensemble était parfaitement homogène. » Réalisation d'une étude micromorphologique (Gebhardt 1997).

Aucune interprétation.

-

Gemehl 1998\*

#### Place des Halles

Pas d'informations.

-

L'observation de terres noires lors de l'opération archéologique de la place des Halles est documentée par communication orale personnelle des agents de l'Afan ayant participé à cette opération. Aucune autre information n'a pu être obtenue.

Aucune interprétation.

-

Mac Intyre 1991\*

#### Bas-Parvis, Marché aux Herbes

Environ 0,50 m, antérieures au XI<sup>e</sup> siècle.

-

Les terres noires observées lors des sondages de diagnostic ne font pas l'objet d'une description en tant que telles, mais sont évoquées sur les relevés stratigraphiques comme « phase intermédiaire » entre la phase gallo-romaine et le XI<sup>e</sup> siècle. La présence de terres noires a été confirmée par communication orale personnelle du responsable d'opération. Une reconnaissance a pu également être faite sur le terrain lors de l'opération de fouille préventive réalisée en 2007-2008.

Aucune interprétation.

-

Gemehl 2003\*, reconnaissance personnelles de terrain

#### Bas-Parvis 4

De 0,40 à 1,40 m de terres noires, du IV<sup>e</sup> au XII<sup>e</sup> siècle

-

« Ces deux maisons étaient scellées par de nombreuses couches de remblais de limon plus ou moins verdâtre, d'une épaisseur variant entre 40 et 80 cm. « Un grand nombre de fosses dépotoirs ont été dégagées, elles étaient scellées par plusieurs

niveaux de remblais de "terres noires" [...] végétale (sic.), d'environ 0,50 à 0,60 m d'épaisseur. Le matériel céramique découvert dans ces niveaux a été daté de la fin du XIe-XIIe siècle. »

Aucune interprétation.

-

Dubois 1996\*

### **Rank Xerox**

Epaisseur non renseignée de terres noires médiévales.

-

« Un fond de cabane est comblé d'un niveau de terre humique marron ainsi que de terre noire. » « Après des occupations non fouillées mais dont des traces ont été décelées dans les terres noires, une nouvelle organisation se développe.

Aucune interprétation.

-

Clotuche 1996\*

### **Parking des Majots « Restaurant Universitaire »**

Deux séquences de terres noires, de 0,50 et 0,40 m, des IVe- XIe siècles et des XIe - XIIIe siècles.

-

Deux séquences de terres noires. La première séquence contient beaucoup moins de céramique médiévale (IXe-Xe s) que de céramique gallo-romaine (IVe s). La seconde séquence de terres noires contient beaucoup plus de céramique médiévale (XIe s) et est recoupées par des structures (latrines, fosses dépotoirs) du XIIIe siècle.

Interprétation de remblais. Les analyses micromorphologiques tendent pourtant vers une formation « sur place ».

-

Brouillard 1996\*, Gebhardt 1996\*, 1997

### **Rue Vanmarcke – ZAC Cathédrale**

0,50 à 1 m de terre noire, IVe-XIe siècles

-

« Couche de terre noire typique de la période post-romaine. »

Interprétation de remblais.

-

Binet 1993\*

### **ZAC – Saint-Germain**

Deux séquences de « terres noires » d'environ 0,90 et 0,50 m, des IVe-XIe siècles, surmontées d'environ 1,30 m de terre végétale de « jardin ».

-

« Terre végétale scellant toute cette partie du site » (partie arrière de la parcelle 1038). Fosse creusée dans « un niveau de terre à jardin et repose 1,40 m plus bas sur le sommet des restes d'un mur gallo-romain. » « Niveau 1068 ou assimilés (1179), scellant les structures gallo-romaines 1088 et 1066 et les sols qui vont avec ce dernier. C'est un remblai de terre végétale de couleur brun foncé. Il inclut des particules calcaires de moyennes dimensions (0,3 à 4 cm), du mortier (0 à 2 cm), des fragments de tuiles gallo-romaines et du charbon de bois. » Le sondage 3 réalisé au fond de la parcelle 1038, a permis de découvrir « plusieurs structures dont l'ouverture s'effectuait dans un niveau de terre de jardin dans lequel ont été trouvés des tessons de céramique d'époque variées. Les structures sont représentées par des fosses de taille moyenne dont le comblement a livré très peu de matériel ». « Le matériel céramique récolté comprend, outre des tessons de céramique du Bas-Empire gallo-romain, quelques tessons de céramique mérovingiens et carolingiens. » « Une fosse et une structure de type fond de cabane appartiennent à la période médiévale. »

« Deux espaces restreints à usage de jardin et de cour, coincés au milieu de l'îlot et exempts de grandes constructions souterraines, ont fait l'objet, pour le premier, d'une fouille selon la méthode « Wheeler » adaptée à notre problématique, et pour le second d'une fouille plus classique. L'étude du premier périmètre a concerné ce que l'on appelle communément dans la plupart des villes au passé antique les « terres noires ». D'une manière générale, la stratification étant bien lisible, la fouille « Wheeler » associée aux relevés en 3 dimensions en fonction de passes régulières a été délaissée mais a gardé ses bermes de référence. » Les fouilles ont permis d'observer une succession de séquences limoneuses très bien matérialisées s'accumulant sur les vestiges antiques et admettant un pendage vers l'Avre. Le premier niveau de « terres noires » a livré une grande quantité de céramique antique et de rares tessons datables des IXe et Xe siècles. Ce premier niveau est interprété comme un nivellement ou un exhaussement du secteur au moment de l'implantation, à partir du XIe siècle, de la nouvelle trame urbaine et des rues principales qui en délimitent les quartiers. « Une seconde série de « terres noires » contenant du matériel des Xe et XIIe siècles succède à la première. Elle s'intercale entre celle-ci et

une troisième pour laquelle le mobilier archéologique, toujours aussi mélangé, fournit un *terminus post quem* aux XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles.»

-

Wozny 1994\*, Wozny 1996\*

## 25-27, rue Robert de Luzarche

0,60 m de terres noires, début de la période carolingienne

-

« Les US assimilables à la séquence de « terres noires », couvrent quant à elles le début du Moyen Âge (mérovingien à XI<sup>e</sup> s.). Elles scellent les derniers niveaux dégagés datables du Bas-Empire. » Elles sont épaisses de 40 à 60 cm.

Aucune interprétation.

-

Gemehl 2004\*

## 7-9, rue Caudron

1,10 m de terres noires de la période médiévale

-

Les relevés stratigraphiques permettent de mettre en évidence deux niveaux de terres noires d'environ 0,60 et 0,50 m d'épaisseur, scellant les niveaux antiques et des sépultures médiévales.

Aucune interprétation.

-

Gemehl 2001\*, Thuet 2002\*

---

## Beauvais

### Îlot de l'Hôtel-Dieu (1, Fig. 24)

Environ 0,70 m de terres noires, homogènes, des IV<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles.

-

Des terres noires sont présentes sur la voie d'origine antique, « permettant d'évoquer l'aspect de borbier que celle-ci devait avoir » (Petitjean et al. 1989). Un *terminus post quem*, bien que basé sur un « rejet secondaire », date le début de leur dépôt au II<sup>e</sup> siècle, et aucun vestige n'y est antérieur au bas Moyen Âge.

Succédant à l'abandon d'un système d'adduction d'eau antique, de nombreuses fosses des IX<sup>e</sup>-X<sup>e</sup> siècles recoupent et sont comblées par les terres noires, de même que les tranchées de récupération des murs antiques. Ces niveaux ne sont pas interprétés.

-

Petitjean 1995\*

### Chapelle (2, Fig. 24)

De 1,50 m à 0,50 m terres noires ont été observées en 5 points différents. À chaque fois, elles présentent une stratification différente.

-

Le sondage 1 présente, sur 0,80 m, une succession d'unités fines très bioturbées, très compactes et tassées, riches en rejets divers. Elles peuvent être interprétées comme un espace extérieur proche d'une occupation très dense.

Dans le sondage 2, la partie inférieure des 1,50 m de terres noires observées présentent une bioturbation très importante, et des constituants de nature très diverses. Les terres noires de la partie supérieure présentent des unités plus fines, dans lesquelles la matière organique est mieux préservée. Elles témoignent de l'évolution de l'espace dans un contexte urbain densément occupé.

Le sondage 3, d'emprise très limitée, présente la continuité du sondage 2 pour les 0,40 m supérieurs de terres noires.

Dans le sondage 4, les terres noires se trouvent sous un aménagement intérieur, présentant notamment un foyer, et elles le recouvrent, ce qui constitue une accumulation d'environ 1,00 m de puissance. L'unité située sous l'aménagement est caractérisée par une bioturbation importante dans sa partie basse, moindre dans sa partie supérieure, qui est plus tassée. Elles semblent être le reflet d'une occupation en extérieur peu dense à très dense. Les trois unités situées sur l'aménagement sont constituées de lits sub-horizontaux contenant de nombreux constituants grossiers disposés horizontalement. Elles peuvent être liées à des rejets importants mais ponctuels en espace extérieur.

Dans le sondage 5, les 1,00 m de terres noires présentent dans leur partie inférieure des fines unités horizontales riches en agrégats organo-phosphatés. Ces unités peuvent être interprétées comme le résultat de rejets de type latrines en espaces extérieurs. Elles sont surmontées de niveaux d'aménagements intérieurs très partiellement préservés. L'unité sus-jacente contient de nombreux

agrégats argilo-sableux et des plages cendreuse. Elle peut être interprétée comme le niveau de destruction, remanié, du bâtiment. La partie supérieure présente une succession d'unités sub-horizontales très bioturbées à massives. Elles peuvent témoigner d'un espace en extérieur peu fréquenté et recueillant les rejets denses d'occupations proches.

-  
Lefebvre 2008\*

**Place Clémenceau (10, Fig. 24)**

Terres noires homogènes, épaisseur non renseignée, des IV<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles

-  
Les terres noires semblent remanier les matériaux de constructions antiques sous-jacents (pisé). Elles contiennent les sépultures d'un espace funéraire de la fin du premier Moyen Âge.

Aucune interprétation

-  
Desachy 1991

**6, rue des Tisserands (11, Fig. 24)**

Épaisseur non renseignée de terre noire, Moyen Âge

-  
Les terres noires contiennent de la céramique et des monnaies médiévales et modernes. Elles prennent place postérieurement à une occupation de la fin du Haut-Empire dont la nature n'est pas non plus précisée. « L'unité stratigraphique supérieure des sondages est constituée de terre noire associée à du matériel (céramique et monnaie) dont l'origine remonte vraisemblablement au Moyen Âge, voire à une occupation de la période moderne. »

Aucune interprétation

-  
Fémolant 1994\* : 89

**4, rue Pierre Jacoby (8, Fig. 24)**

0,60 m de terres noires du premier Moyen Âge

-  
Les « terres noires » d'une épaisseur de 60 cm dans le sondage 1 n'ont pas révélé de mobilier du haut Moyen Âge. Celles du sondage 2 contiennent quant des « constructions légères [datées du XI<sup>e</sup> siècle] en torchis montées sur solins de pierres calcaires et des niveaux de sols construits ou non »

Aucune interprétation

-  
Querel 1995

**Collégiale Saint-Barthélémy (7, Fig. 24)**

Terres noires antérieures au XI<sup>e</sup> siècle

-  
Les terres noires (US 1082 et 1083) contiennent du mobilier du haut Moyen Âge. Elles n'ont pas été explorées dans toute leur épaisseur. Elles sont antérieures aux remblais installés suite aux reprises des fondations des piliers au XIII<sup>e</sup> siècle et recoupées par la tranchée de fondation du mur de la première église (début XI<sup>e</sup>).

Aucune interprétation

-  
Goret 2003

**Galerie Nationale de la tapisserie (6, Fig. 24)**

Épaisseur non précisée de « remblai noir », entre le Bas-Empire et le haut Moyen Âge.

-  
Les terres noires sont qualifiées d'« important remblai noir qui recouvre tout le site », ne permettant pas de distinguer de différences entre le Bas-Empire et le haut Moyen Âge ». Les terres noires se développent notamment sur une voirie.

Aucune interprétation

-  
Leman 1968\*

**Ancien palais épiscopal (2, Fig. 24)**

Succession de niveaux de 0,10 à 0,40 m d'épaisseur de « remblais » des Xe-XIe siècles

-

Aucune interprétation

-

Bernard 2000\*

**Musée départemental de l'Oise, ancien palais épiscopal (3, Fig. 24)**

Environ 0,40 m de terres noires des XIIe-XIIIe siècles

-

Cf. Chap. 5.2.1.1. du volume de texte de cette thèse

-

Lefebvre 2007\*

**Rue de l'Ecole de Chant (12, Fig. 24)**

Couche noire, datation non précisée

-

Niveau de terres noires, associés à de la céramique granuleuse, identification possible sur les photographies.

Aucune interprétation

-

Anonyme 1963\*, Fémolant 1999 : 147

---

**Metz**

**Pontiffroy, Hôtel de Police (1, Fig. 17)**

2 m de terre végétale, homogène, du IVe au Xe siècle.

-

Dans le secteur sud sud-ouest de l'opération : « accumulation de terre végétale brune sur environ 2m d'épaisseur et qui a pu atteindre par endroits (S. 4) jusqu'à 4 m d'épaisseur ». « absence de stratigraphie dans toute l'épaisseur de ce remblai qui cependant recèle dans des couches lenticulaires du mobilier de la seconde moitié du XIVe - début du XVe. ». Aucun vestiges mérovingiens n'a été trouvé, excepté de la céramique résiduelle grossière des Xe-XIe siècles, de type kugeltopf.

Les terres noires sont interprétées comme synonyme de l'abandon du quartier au IVe, en friche ou cultures. « Le travail lié à la terre, béchages, petits labours » qui expliquerait l'absence de stratigraphie. L'occupation du site semble marquer un long hiatus jusqu'aux Xe-XIe s.

-

Waton 1984\*

**Pontiffroy, Cité administrative (2, Fig. 17)**

Epaisseur non précisée de terre à jardin, homogène, à partir du IIIe siècle.

-

L'opération a permis de mettre au jour « des « terres à jardin » mais pas d'indices du haut Moyen Age.

Les hypothèses d'une fonction rurale de cet espace, d'une décharge ou d'une zone d'épandage de fumure sont proposées.

-

Waton 1985a\*

**Pontiffroy, Rues de la caserne et Belle-Isle (3, Fig. 17)**

3 m de terre de jardin, IIe-IIIe – XIVe.

-

Dans le sondage 2, a été observée de la « terre de jardin (environ 3m) avec à la base du mobilier de la seconde moitié du XIVe siècle, sur des couches de démolition contenant du matériel des IIe-IIIe ». Les mêmes observations ont été faites dans le sondage 3, sur une épaisseur de 2,00 m environ.

Aucune interprétation

-  
Gama 2004\*

**Résidence Saint-Vincent - 1, rue Saint-Vincent et Belle-Isle** (4, Fig. 17)

0,50 m de séquences humiques, Moyen Âge

-  
« Les séquences humiques attribuables en première analyse au Moyen Âge sont peu développées, voire arasées (épaisseur de 0,30 à 0,50 m). »

Aucune interprétation

-  
Thion 1994c\*

**2-4, rue du Pont-Moreau** (5, Fig. 17)

Épaisseur et datation non renseignées

-  
« Niveau gris noir à dominante argileuse, engorgé, avec seulement du mobilier d'époque gallo-romaine. »

Aucune interprétation

-  
Thion 1998\*

**Lycée Fabert** (6, Fig. 17)

0,50 m de sédiments humiques noirs du haut Moyen Âge

-  
« Séquence de sédiments humiques noirs, développée sur près de 0,50 m et qui livre de rares fragments de céramique datables en première analyse du haut Moyen Âge, deux inhumations. »

Aucune interprétation

-  
Thion 1994b\*

**11, boulevard Sérot** (7, Fig. 17)

0 90 m de sédiments humiques du Moyen Âge

-  
« Le Moyen Âge n'est représenté que par une séquence de sédiments humiques, de 0 50 à 0 90 m d'épaisseur, qui ne recelait pas de vestiges structurés pour les coupes étudiées. »

Aucune interprétation

-  
Milutinovic 1994\*

**41, rue du Rabbin Elie-Bloch** (8, Fig. 17)

0,80 m de « terres noires » du Moyen Âge

-  
« Traces d'une occupation antique datée des Ier-IIIe siècles. A cette dernière succèdent des « terres noires » attribuables en première analyse au Moyen Âge, recoupées par des latrines des XVIIe-XVIIIe siècles. ». « Couche sombre de type « terres noires » contenant de rares fragments de mortier de chaux, de faune, quelques graviers siliceux. ». Les relevés de coupe stratigraphiques permettent d'évaluer leur épaisseur à 0,80 m.

Aucune interprétation

-  
Gama 2002\*

**Chambre des Métiers, Colline Sainte-Croix** (9, Fig. 17)

1,50 m de sédiments brun-noir, IVe – XIIIe-XVe

-  
« Sédiments à dominante argileuse brun-noir, épais de 1,50 m », qui recouvrent « des niveaux de remblais et de sol, recoupés par des structures en creux ». Présence de terres noires verdâtres, (vers 300-350), constituant l'encaissant des inhumations de la nécropole du milieu du IVe siècle.



Aucune interprétation

-

Grappin & Thion 1997\*, Bressoud comm. pers. 2008

### **Conservatoire de Musique (10, Fig. 17)**

0,60 m de niveaux médiévaux

-

« Les niveaux médiévaux ne sont conservés que sur 0,40 à 0,60 m d'épaisseur, ce qui témoigne d'un important arasement lié très vraisemblablement à l'établissement du système de terrasse actuel. » L'apparence de ces niveaux a été confirmée par communication orale personnelle.

Aucune interprétation

-

Thion 1992\*, Thion comm. pers. 2007

### **4-8, rue du Petit-Champé (11, Fig. 17)**

0, 60 m de couche brune du haut Moyen Âge

-

« Absence d'artefact du Bas-Empire », même dans « les remblais postérieurs. » « Le haut Moyen Âge et le Moyen Âge ne sont attestés que par la présence de tessons provenant d'une couche relativement mal cernée. » Le lambeau de couche 2069 du secteur 2 contient des « tessons de tradition romaine datés du haut Moyen Âge ». L'US 1025 du secteur 1 est composée de « limon brun clair avec traces de rubéfaction et Kugeltopf du haut Moyen Âge ». Les niveaux supérieurs ont subi un décapage important. Les relevés des coupes stratigraphiques permettent d'évaluer l'épaisseur de ces niveaux (couche 2076) à environ 0,60 m.

Aucune interprétation

-

Faye 1994\*

### **Rue de Gisors (12, Fig. 17)**

Epaisseur non renseignée de terre organique, végétale, postérieure aux niveaux gallo-romains – XIII<sup>e</sup> siècle ;

-

Lors du ramassage de surface, ont été trouvés de « rares tessons haut Moyen Âge : pots à cuir, dégraissant coquiller, pâte rougeâtre épaisse (VIII<sup>e</sup>-IX<sup>e</sup> siècles), un bord datable du Xe siècle, des tessons des XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles. » Dans le sondage 2, a été trouvé un « remblai moderne de mortier jaune, puis une terre organique, végétale, terre de jardin, contenant des fragments de tuile, sur les niveaux gallo-romains. » Dans le sondage 1 a été trouvée une couche similaire « dans laquelle un mur moderne sans fondations est construit, sur un « chemin » de lentilles de graviers » contemporains de niveaux gallo-romains, pas de mobilier « en place » n'a été trouvé, mais des tessons « résiduels » des IX<sup>e</sup>-Xe siècles et XIV<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles, ainsi que des fragments d'amphore, de tuiles, et d'enduits peints. Dans le sondage 3, a été observée une « puissante strate homogène de terres de jardin » contenant des fragments de tuiles, sur le « niveaux de destruction gallo-romain ».

Aucune interprétation.

-

Waton 1985b\*

### **ZAC - Turmel (13, Fig. 17)**

1,40 m de « terres noires », IV<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles

-

« L'objectif de cette opération était principalement orienté sur l'étude du sommet des niveaux antiques et des "terres noires". A partir du IV<sup>e</sup> siècle, le potentiel archéologique se compose d'importantes séquences de couches sombres et homogènes, reconnues sur plus de 850 mètres-carrés. Cet important potentiel de "terres noires" a nécessité des traitements distincts selon la nature de la stratification observée. Trois degrés d'investigation, du terrain à l'exploitation des données, ont été définis. Dans certains secteurs, l'approche minutieuse des horizons humiques bien conservés est complétée par des prélèvements micromorphologiques et malacologiques. D'autres couches sombres, moins bien conservées, n'ont fait l'objet que d'une fouille fine. Enfin, un important secteur au centre de l'îlot a été observé par passe mécanique de 10 à 15 centimètres. » « A partir du IV<sup>e</sup> siècle, les séquences de couches sombres sont présentes sur la quasi-totalité du site et semblent perdurer jusqu'au XII<sup>e</sup> siècle. »

« A mi-distance des rues des Allemands et du Wad-Billy, dans la partie centrale du site, aucun fait n'a été observé. L'absence de gros artefacts semble correspondre à une mise en culture. En revanche, des structures apparaissent à mesure qu'on s'approche de la voie. »

Aucune interprétation.

-  
Gébus & Gama 2004, Bilan scientifique régional 2001

#### **Ilot de la visitation 2e tranche** (14, Fig. 17)

2 m de sédiments humiques, Ier-IIIe – XVIIe-XVIIIe siècles

-  
« Occupation médiévale stratifiée, datable des VIIIe-XIIe s. au vu du mobilier céramique homogène, constitué de productions à dégraissant coquillier, type Kugeltopf. Celle-ci est matérialisée par des niveaux successifs de sédiments humiques brun-noir, à la surface desquels il a pu être discerné dans deux cas une couche d'occupation caractérisée, ce qui est particulièrement rare dans ce contexte chronologique. Le développement total des sédiments humiques est de l'ordre de 2 m, le tiers supérieur pouvant être considéré comme post-médiéval et correspondant vraisemblablement aux jardins du couvent des XVIIe-XVIIIe s. »

Aucune interprétation.

-  
Thion 1994a\*

#### **Place Coislin** (15, Fig. 17)

0,50 m, terre noirâtre, datation non précisée

-  
« Terre noirâtre contenant de nombreux fragments de pierre de Jaumont, médiéval, 0,50m », « Terre noirâtre contenant de nombreux fragments d'imbex, tegulae, fresque rouge verte, 0,30m, gallo-romain », sur « une couche de mortier rose de 0,08 m renforcée par des inclusions de brique pilée. »

Aucune interprétation.

-  
Jacquemot & Morin 1969\*

#### **Résidences des Hauts de Sainte-Croix** (16, Fig. 17)

Epaisseur de terre noire non renseignée, datation inconnue (Moyen Âge ?)

-  
Sur les secteurs 1000, 5000, 9000, 13000, 17000 du secteur I, toutes les stratifications observées débutent par de la "terre noire" (cf. photo 6 du rapport d'opération)

Aucune interprétation.

-  
Brunella 1984\*

#### **Rue Taison** (17, Fig. 17)

4 m de terres noires IVe -XVe

-  
Entre 3,00 et 4,00 m de terres noires, terrassées à la pelle à godet lisse en notant les observations jugées intéressantes. Des banquettes sont laissées à la périphérie de l'emprise de l'opération. Les éléments structurés a priori intéressants sont fouillés, et le mobilier intéressant est recueilli. Plusieurs structures du premier Moyen Âge creusées à partir des niveaux de terres noires, parfois maçonnées (la structure St. 3, datée des VIe-VIIe siècles) ont été découvertes. Les niveaux de comblement des pièces d'une *domus*, partiellement reconnue lors de cette opération, semblent ne pas être antérieurs au Ve siècle. Deux murs mis au jour forment un angle, et semblent associés à un trou de poteau. Leur maçonnerie réutilise de gros blocs de *terrazzo* ainsi que des fragments de briques et tuiles antiques.

Aucune interprétation.

-  
Thion *et al.* 1987\*, Thion comm. pers. 2007

#### **4, rue Pierre Hardie** (18, Fig. 17)

Environ 1,50 m de « terres noires », IVe-XIIe

-  
« La stratification pour le Moyen Âge et les Temps modernes atteignait une puissance de 3 m. La fouille fine des niveaux de "terre noire" a révélé la présence de sols (chape de préparation en argile crue) et de trous de poteaux. Une série d'analyses permettra d'identifier plus précisément la nature et les modalités de mise en place de ces différents dépôts. » Terres noires très stratifiées, six US superposées reconnues à la fouille. IVe-XIIe siècles.

Aucune interprétation.

Gébus et al. 1998\*, Gébus & Gama 2004, Peytremann comm. pers. 2011

**Espace Serpenoise** (19, Fig. 17)

Epaisseur non renseignée de remblais homogènes organiques, datation non renseignée, post-antique

-  
Entre la rue Serpenoise et la rue des Clercs, les 6 "terres pleins" fouillés ont tous révélé des « remblais homogènes, organiques ».

Pour les auteurs du rapport, les terres noires « révèlent sinon la totale destruction des lieux, du moins leur désaffectation en tant que zone urbanisée »

-  
Verdel 1984\*

**Centre Saint-Jacques** (20, Fig. 17)

1 m de sable limoneux gris noir, Moyen Âge

-  
« Deux remblais d'occupation dont le plus récent se compose d'un sable limoneux gris-noir fortement charbonneux et légèrement organique correspondant peut-être à des terres noires » (extrait de la notice du bilan scientifique régional de Lorraine de 1998). Présence de 1,00 m de terres noires entre 172,75 et 173,26 m NGF, décrites aussi comme des « niveaux archéologiques médians non daté ».

Aucune interprétation.

-  
Kuchler 1998\*

**26-28, rue Dupont-des-Loges** (21, Fig. 17)

Epaisseur non renseignée de sédiments humiques, VIIIe-XIIe

-  
« Depuis le fond jusqu'à -3 m environ se superposent des couches de sédiments humiques gris-noir à brun-noir, à la surface desquelles ont été distingués, dans le sondage 3, deux sols successifs bien marqués. Le mobilier, peu abondant, est constitué uniquement de productions à dégraissant coquillier, type kugeltopf, ce qui laisse présager une datation des VIIIe-XIIe s. »

Aucune interprétation.

-  
Thion 1995\*

-  
Observation de terres noires sur les photographies et confirmation orale par A. Bressoud

Aucune interprétation.

-  
Bressoud 1996\*, Bressoud comm. pers. 2008

**rue Dupont-des-Loges** (22, Fig. 17)

Sol noirâtre

-  
Observation en 1868 d'un « sol noirâtre » contenant des tessons de céramiques gallo-romaines et des fragments de *tegulae*.

Aucune interprétation.

-  
Flotté (dir.) 2005 : 219-220

**153, rue Dupont-des-Loges** (23, Fig. 17)

0,80 m et 2,70 m, haut Moyen Âge, Moyen Âge et époque moderne

-  
« De 172,70 m à 173,50 m, un niveau du haut Moyen-Âge caractérisé par un kugeltopf noir avec des anneaux de suspension (couche n°9). De 173,50 m à 176,20 m des niveaux médiévaux et modernes, faits d'une terre très noire, ont livré quelques tessons qui s'échelonnent du XIVe siècle au XVIIe siècle. »

Aucune interprétation.

-  
Lefebvre 1978\* Heckenbenner & Lefebvre 1984

**Ilot Sainte-Chrétienne** (24, Fig. 17)

Environ 1,50 m de terres noires, IV<sup>e</sup> - XIII<sup>e</sup> siècles

-

Terres noires du IV<sup>e</sup> au XIII<sup>e</sup> siècles, terres de jardins modernes

Cf. Chap. 5.1.2. du volume de texte de cette thèse

-

Augry *et al.* à paraître 2011

**Sainte-Chrétienne** (25 et 26, Fig. 17)

Environ 2 m de terre humique, stratifiée, XIII<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup>.

-

Observation de la présence de terres noires, mais pas de fouille. Remblais de la fin du Moyen Âge contenant du matériel des VIII<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècle, pas en position primaire, et des fragments de céramique du second Moyen Âge. Cinq US ont été identifiées dans les terres noires

Remblais, jardins.

-

Gébus 2001\*

-

Présence de terres noires et mise en œuvre d'une analyse micromorphologique par A. Gebhardt.

Aucune interprétation.

-

Bressoud com. pers 2008

**Parking Esplanade** (27, Fig. 17)

Épaisseur non précisée de terre noire, postérieure au III<sup>e</sup> siècle

-

Observations faites sur l'esplanade entre la rue de la citadelle et l'avenue Ney. Présence d'une « couche de terres noires surmontant un niveau de terre sablonneuse brune contenant un fragment de mur antique et des chapes de ciment rose ». Observation de « terres noires où se mêlent charbons de bois et tessons de céramique brûlée » et contenant une monnaie d'Antonius. Avenue Ney/rue de l'esplanade, sur la coupe stratigraphique A, observation d'un « remblai de terre noire » argileux au dessus de 179,00 m NGF, surmontant un « sol flavien » situé à 178,91 m NGF. Sur la coupe stratigraphique B, observation d'un « remblai de terre noire » argileux surmontant un « remblai néron » à 178,86 m NGF. Sur la coupe stratigraphique C observation d'un « remblai de terre noire » argileux au dessus d'un « remblai argile III<sup>e</sup> » situé à 179,05 m NGF.

L'interprétation des niveaux de terres noires situées à l'ouest de l'emprise de l'opération peuvent être liées à des rejets de type dépotoirs, en position sur les niveaux antiques, et remaniées.

-

Guy 1964\*

**Metz 2006, Parking esplanade** (28, Fig. 17)

1,20 m de terres noires, IV<sup>e</sup> – XVI<sup>e</sup> siècles

-

Observation de 1,20 m de terres noires et mise en œuvre d'une analyse micromorphologique par A. Gebhardt et C. Nicosia.

Dépotoirs urbains. Différents modes de formation pour l'ensemble de la puissance (1,20 m) des terres noires des IV<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles. La partie inférieure pourrait résulter de la formation d'un sol pédologique sur des rejets de type domestique. Deux ensembles sus-jacents sont caractérisés par des rejets d'activités domestiques, de surfaces très fréquentées et mises à nu. Enfin, la partie supérieure semble caractéristique d'apports exogènes à des fins de mise en culture.

-

Pernot 2006\*

**Place de la République** (29, Fig. 17)

Aucune précision sur les terres noires, Moyen Âge

-

Pas de précision, mais présence de terres noires, Moyen Âge

Aucune interprétation.

-

Dupont (dir.) 2010

**Arsenal Ney (30, Fig. 17)**

Terres noires préservées seulement dans les tranchées de récupération, IV<sup>e</sup> et Moyen Âge

« Tranchée très large et très profonde, orientée nord-est et remblayée avec de la terre noire hétérogène, assez semblable à celle qui a comblé les tranchées de récupération des murs. » Du matériel des II<sup>e</sup> - fin IV<sup>e</sup> siècles et des vases médiévaux ont été recueillis en partie supérieure des niveaux archéologiques, pourtant arasés par des aménagements modernes, et qui crée un hiatus entre la fin de l'époque gallo-romaine et le IV<sup>e</sup> siècle. La voirie est abandonnée mais l'orientation des structures du bas Moyen Âge conserve celle de la période gallo-romaine.

Aucune interprétation.

Heckenbenner 1986\*, Heckenbenner 1992

**Amphithéâtre Zone 4 rue aux arènes dépose-minute (31, Fig. 17)**

1 à 2 m de « couches sombres » et terres à jardin, Antiquité tardive à Bas Moyen Âge

« Les « couches sombres » sont présentes dans la quasi-totalité des sondages positifs (figure n° 39, p. 59). Dans la stratification, elles succèdent aux séquences d'occupation antique et concernent l'Antiquité tardive jusqu'au Bas Moyen Âge. Si le terme générique de « couches sombres » permet de désigner un ensemble de dépôts sédimentaires, humiques et anthropisés, aux faciès très variés, il n'autorise aucune différenciation quant à la nature des phénomènes qui conduisent à leur formation. En particulier, l'approche archéologique confinée aux sondages de diagnostic ne permet qu'une simple distinction entre les couches sombres et les terres à jardin. »

« La bioturbation, la mise en culture et probablement le piétinement continu d'êtres humains et d'animaux conduisant au « brassage continu » des sédiments et à l'impossible formation de niveaux de circulation. En résulte également un mélange du mobilier datant. Seule une approche en plan de tels horizons donne lieu à la validation de certaines interprétations. »

Gama 2003\*

**Amphithéâtre - Bour et Thielen (32, Fig. 17)**

Épaisseur non renseignée de « terres noires », fin de l'Antiquité, période médiévale

Les dépôts superposés aux niveaux gallo-romains sont constitués essentiellement d'une formation sédimentaire formée de limons humiques, de couleur sombre, que l'on appelle communément « les terres noires » et qui se développent de la fin de l'Antiquité tardive jusqu'à la période médiévale.

Aucune interprétation.

Gébus 1999a\*

**92, rue Saint-Pierre (33, Fig. 17)**

0,40 m de terre végétale, 0,70 m d'une couche grisâtre, II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècles

« La terre végétale, ayant une épaisseur de 0,40 m, recouvre une couche grisâtre d'environ 0,70 m d'épaisseur. Cette couche contient du matériel d'époque gallo-romaine : tuiles et céramiques très fragmentées datables des II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> s. de n. è. »

Aucune interprétation.

Blaising 1996\*

**Chambre des Métiers - rues des Capucins, du Tombois (34, Fig. 17)**

Absence de terres noires

Au cours du siècle suivant, ce secteur, désormais extra-muros, reçoit une nécropole, près d'une quarantaine de tombes étant situées dans l'emprise du chantier. Les sépultures sont généralement orientées nord-sud, hormis deux d'entre-elles placées est-ouest. Plusieurs corps portaient des attributs vestimentaires (fibules, boucles de ceinture) et des bijoux (colliers en verroterie, bracelets en bronze, bagues) et étaient accompagnés de récipients en terre cuite ou en verre. Durant le Moyen Âge, une ou plusieurs campagnes de récupération systématique des matériaux antiques, poussées jusqu'aux fondations, donneront une nouvelle configuration au site, plus ou moins nivelé, affecté à quelque exploitation agricole.

-  
De Filippo 2000\*, Bressoud comm. pers. 2008

**Place du général de Gaulle** (35, Fig. 17)

Absence de terres noires

-  
Présence de niveaux gallo-romains (fours, fosses dépotoirs, parois et sols construits), de structures agraires en fosse et de latrines du XIII<sup>e</sup> siècle, mais pas de niveaux de terres noires reconnus.

-  
Gébus 1999b

---

**Noyon**

**Rue Simon de Vermandois** (1, Fig. 33)

Épaisseur non précisée de terres noires, datation non précisée, haut Moyen Âge

-  
Deux unités de « terres noires » : US 6 et 5 de la paroi nord du sondage  
Aucune interprétation.

-  
Angot 1971\*

**Cloître cathédral** (2, Fig. 33)

0,50 m de terres noires, antérieures au XIII<sup>e</sup> siècle

-  
Niveaux de sédiment sombre, terreux, avec des fragments de terre cuite, calcaire, os. Ces dépôts semblent englober des strates de nature différentes : dépôt en lentille riche en sable et chaux, dépôt plus riche en argile, amas de pierre calcaire. Il peut s'agir de vestiges ténus d'occupations et de structures bâties.

Cf. Chap. 5.3.3. du volume de texte de cette thèse.

-  
Desachy 1995\*

**Place du Parvis** (3, Fig. 33)

0,60 m de terres noires, stratifiées, VIII<sup>e</sup> – Xe siècles.

-  
« Terres noires » fouillées partiellement (2 m<sup>2</sup>). Trois couches de "terres noires" dans deux desquelles des unités et des interfaces ténues ont été perçues. Ces deux unités de terres noires de plus de 0,20 m d'épaisseur chacune reposent sur un entassement de grosses pierres calcaires également dans des terres noires. Présence de céramique résiduelle du Bas Empire.

Ces trois unités ont été interprétées comme les niveaux du haut Moyen Âge de la place du marché. Ces niveaux sont similaires aux états des IX<sup>e</sup>-Xe siècles de la ruelle du Chevalet (Lacroix 1999).

-  
Lacroix 2002b\*

**Square Grospiron** (4, Fig. 33)

Plus de 0,70 m de terres noires, de la fin de l'Antiquité et de la période mérovingienne

-  
Terres noires partiellement fouillées, structures construites observables et différentes US dans les terres noires.  
Cf. Chap. 5.3.4. du volume de texte de cette thèse.

-  
Dulauroy-Lynch *en prep.*

**Eglise de la Madeleine** (5, Fig. 33)

Environ 0,40 m de terres noires, Moyen Âge

-

Sépultures creusées dans un niveau d'une quarantaine de centimètres de "terres noires"

Aucune interprétation.

-

Desachy *en prep.*

**Rue de l'évêché** (6, Fig. 33)

0,80 m de terres noires, très homogènes, antérieures au XIII<sup>e</sup> siècle.

-

Niveau de terres noires observé sur une épaisseur de 0,80 m environ, dont la base n'a pas été atteinte. Recoupée par une fosse de la fin du Moyen Âge (XIII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles).

Cf. Chap. 5.3.2. du volume de texte de cette thèse.

-

Desachy *en prep.*

**Îlot des Deux-Bornes** (7, Fig. 33)

Épaisseur non précisée de terres noires du premier Moyen Âge

-

Les terres noires sont identifiables sur les photographies. Leur présence a été confirmée par M. Talon (comm. pers. 2007) et B. Desachy (comm. pers. 2007).

Aucune interprétation.

-

Talon 1987

**Îlot des Deux-Bornes** (8, Fig. 33)

Épaisseur non précisée de terres noires, chronologie non précisée

-

Couche de terre noire clôturant la phase IV. Mobilier du haut Moyen Âge trouvé en "remblai", remanié. Matériel du I<sup>er</sup> au XII<sup>e</sup> siècles. Mur de la phase précédente (III<sup>e</sup> – IV<sup>e</sup> siècles) en partie récupéré.

Aucune interprétation.

-

Ben Redjeb 1985\*

**Collège Notre-Dame** (9, Fig. 33)

0,50 m de terres noires, Moyen Âge (?)

-

L'opération a consisté en plusieurs sondages préventifs. L'un d'entre eux présente des « terres noires » à sa base sur une cinquantaine de centimètres d'épaisseur. Celles-ci n'ont pas été fouillées dans toute leur profondeur. Elles contiennent des fragments de céramique caractéristiques de la période carolingienne, ainsi que du torchis brûlé. Cependant, les remaniements observés suggèrent une position secondaire de ces dépôts.

Aucune interprétation.

-

Ben Redjeb 1985\*

**Rue de l'évêché** (10, Fig. 33)

Environ 1 m de terre noires de la fin du premier Moyen Âge

-

« Le remblai 114 sableux, assez homogène, est très pauvre en artefact, la couche 107, très hétérogène, comprend, très fragmentés, des restes osseux, tessons céramiques, débris de terres cuites architecturales, charbons de bois... » L'US 107 est daté de la fin du haut Moyen Âge au XII<sup>e</sup> siècle.

Aucune interprétation.

-

Desachy 1989b\*

**Place A. Briand, zone III (11, Fig. 33)**

Plus de 1,50 m de terres noires des IIe – XIIe siècles

-

Les terres noires contiennent des structures d'habitat. L'aménagement du cimetière paroissial à l'époque carolingienne est fait dans des niveaux de terres noires.

Cf. Chap. 3.3.3.1. du volume de texte de cette thèse.

-

Lacroix 1998\*, Lacroix 1999\*, Lacroix 2004

**Place A. Briand, zone II (12, Fig. 33)**

Plus de 2 m de terres noires, très stratifiées, du IVe au XIIIe siècle. La partie inférieure de la stratification est située en contexte humide engorgé.

-

Les unités inférieures contiennent de nombreux constituants grossiers et sont interprétées comme des remblaiements suite à la récupération de blocs du bassin monumentaux du IIe siècle. Les unités sus-jacentes sont caractérisées par une succession de petits niveaux très peu bioturbé et peu tassés, contenant parfois des lentilles de cendres subhorizontales, et des lits de végétaux en surface. Elles peuvent être interprétées comme des rejets domestiques ou artisanaux en extérieur, proches d'une occupation urbaine dense. Quelques trous de poteaux et fosses ont été trouvées dans ces niveaux. Ils sont datés des IVe-Ve siècles. Les unités intermédiaires sont également caractérisées par une succession d'unités peu épaisses, légèrement bioturbées et tassées, contenant aussi des lentilles de cendres subhorizontales, et des lits de végétaux en surface, moins bien préservés. Elles peuvent être également interprétées comme des rejets domestiques ou artisanaux en extérieur, directement à proximité d'une occupation intense. Les unités sus-jacentes sont des niveaux très fins et très tassés, riches en charbons, en matière organique, en silice fondue, caractéristiques d'aménagements et d'occupations d'intérieurs de bâtiments. Ils sont datés des IXe-Xe siècles. Les niveaux supérieurs, datés des XIIe – XIIIe siècles, sont très bioturbés et riches en phosphore. Ils peuvent être interprétés comme des rejets domestiques ou artisanaux en extérieur, proches d'une occupation urbaine dense.

Cf. Chap. 5.3.1. du volume de texte de cette thèse.

-

Lacroix 1998\*, Lacroix 1999\*, Lacroix 2004

**Place A. Briand, zone IV (13, Fig. 33)**

Plus de 0,40 m de terres noires des IXe-Xe siècles

-

Les terres noires ont été partiellement fouillées. Les états de la ruelle du Chevalet des IXe-Xe sont situés dans les terres noires.

Cf. Chap. 3.3.3.1. du volume de texte de cette thèse.

-

Lacroix 1998\*, Lacroix 1999\*, Lacroix 2004

**Place Cordouen (14, Fig. 33)**

0,20 m de terres noires, Moyen Âge

-

Les « terres noires » y ont été trouvées dans une tranchée orientée nord-sud à une profondeur d'environ 2 mètres, sur une épaisseur de 20 cm mais sans que leur base ne soit atteinte.

Aucune interprétation.

-

Anonyme 1998\*

**Îlot Paul Bert (15, Fig. 33)**

Épaisseur non précisée de « remblai très noir » du premier Moyen Âge

-

« Remblai très noir » qui remanie les niveaux gallo-romains, avec la présence de céramiques de la période carolingienne. Aucune interprétation.



-

Talon 1987

**Boulevard Charmolue, rue de l'Île Adam (18, Fig. 33)**

Absence de terres noires.

-

Pas de terres noires mais des alluvions de la Verse

-

Lacroix 2003\*

## Annexe 3 - Métadonnées de la base documentaire des observations de terres noires

Table TN

<b>IDTN</b>	Entier	Identifiant de l'observation de stratification de terres noires
<b>EpMax</b>	Décimal	Epaisseur maximale observée des terres noires, en mètres
<b>OpeTN</b>	Entier	Identifiant de l'opération archéologique au sein de laquelle l'observation de terres noires a été faite (Table Ope)
<b>Localisation</b>	Texte	Localisation des terres noires relativement aux éléments structurants observés lors de la fouille (structures, stratifications inférieures et supérieures)
<b>Description</b>	Texte	Description des terres noires. Le plus souvent, citation du document dans lequel est mentionnée l'observation de terres noires
<b>TPQ</b>	Entier	Borne basse de l'intervalle chronologique pendant lequel se sont déposés les niveaux à l'origine des terres noires
<b>TAQ</b>	Entier	Borne supérieure de l'intervalle chronologique pendant lequel se sont déposés les niveaux à l'origine des terres noires
<b>DatIntr</b>	Texte	Précision chronologique éventuelle des structures ou des constituants contenus dans les terres noires

Table Ope

<b>IDOpe</b>	Entier	Identifiant de l'opération archéologique
<b>NomOpe</b>	Texte	Nom de l'opération archéologique
<b>Loc</b>	Entier	Identifiant de la commune où ont se trouve l'opération archéologique (table Loc)
<b>TypeOpe</b>	Entier	Identifiant du type d'opération archéologique (Table TypeOp)
<b>Date</b>	Entier	Date de réalisation de l'opération archéologique
<b>TN</b>	Booléen	Si des terres noires ont été observées lors de l'opération archéologique
<b>RespOpe</b>	Entier	Identifiant du responsable de l'opération (Table Pers)
<b>ObsHMA</b>	Texte	Description des observations de structures ou de mobilier datés du premier Moyen Âge

Table Doc

<b>IDDoc</b>	Entier	Identifiant du document
<b>TypeDoc</b>	Entier	Identifiant du type de document (Table TypeDoc)
<b>DescriptionDoc</b>	Texte	Description du document
<b>LieuDoc</b>	Texte	Lieu où le document est consultable
<b>NomDoc</b>	Texte	Nom du document

Table TypeDoc

<b>IDTypeDoc</b>	Entier	Identifiant de la relation entre un document et une observation de terres noires
<b>NomTypeDoc</b>	Texte	Nom du type de document (RFO/DFS, BSR, Monographie, DEPAVF, Observation de terrain, Relevé de coupe...)

Table Loc

<b>IDVille</b>	Entier	Identifiant du lieu
<b>NomVille</b>	Texte	Nom du lieu
<b>RégionVille</b>	Texte	Région dans laquelle se trouve le lieu
<b>X</b>	Décimal	Coordonnée en X (Lambert 93) du lieu
<b>Y</b>	Décimal	Coordonnée en Y (Lambert 93) du lieu
<b>PaysVille</b>	Texte	Pays dans lequel se trouve le lieu
<b>Département</b>	Texte	Département dans lequel se trouve le lieu

**Table TypeOp**

<b>IDTypeOp</b>	Entier	Identifiant du type d'opération archéologique
<b>NomTypeOp</b>	Texte	Nom du type d'opération archéologique (Sondage diagnostic, fouille de sauvetage, fouille programmée, fouille préventive, suivi de travaux...)
<b>DescTypeOp</b>	Texte	Description type d'opération archéologique

**Table Pers**

<b>IDPers</b>	Entier	Identifiant de la personne
<b>Nom</b>	Texte	Nom de famille de la personne
<b>Prénom</b>	Texte	Prénom de la personne

**Table Exp**

<b>IDExp</b>	Entier	Identifiant de l'expression utilisée pour mentionner les terres noires
<b>ContExp</b>	Texte	Contenu de l'expression utilisée pour mentionner les terres noires (citation)

**Table DocTN**

(table de lien entre les tables Doc et TN)

<b>IDDocTN</b>	Entier	Identifiant de la relation entre un document et une observation de terres noires
<b>IDTN</b>	Entier	Identifiant de l'observation de terres noires (Table TN)
<b>IDDoc</b>	Entier	Identifiant du document (Table Doc)

**Table DocOpe**

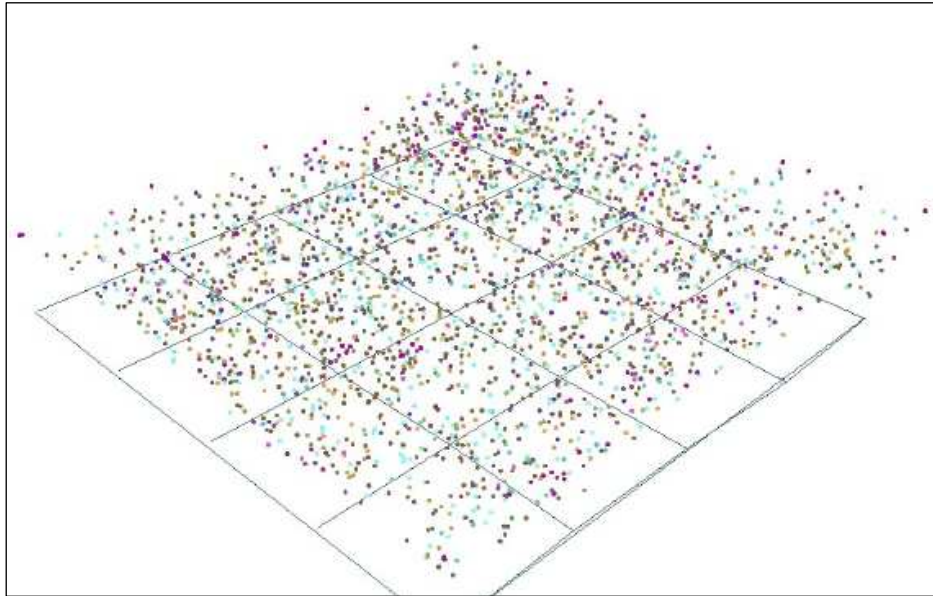
(table de lien entre les tables Doc et Ope)

<b>IDDocOpe</b>	Entier	Identifiant de la relation entre un document et une opération archéologique
<b>IDOpe</b>	Entier	Identifiant de l'opération archéologique (Table Ope)
<b>IDDoc</b>	Entier	Identifiant du document (Table Doc)

**Table ExpTN**

(table de lien entre les tables Exp et TN)

<b>IDExpTN</b>	Entier	Identifiant de la relation entre une expression et une observation de terres noires
<b>ExpLien</b>	Entier	Identifiant de l'expression (Table Exp)
<b>TNLien</b>	Entier	Identifiant de l'observation de terres noires (Table TN)

**ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111**

**Annexe 4 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111** : représentation en trois dimensions de la position des constituants grossiers.  
Chaque couleur représente un type de constituant. L'homogénéité apparente de la distribution ne permet pas de percevoir d'organisation particulière, ni lors de la fouille, ni par la visualisation simultanée de tous les constituants.

NOM	CAL	CDB	CER	CLU	CRV	FER	GAL	MAR	MOR	OSS	RUB	SCO	TAF	TCA	
Z1X1Y1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	9
Z1X1Y2	1	2	1	1	0	2	0	6	0	2	0	1	0	4	20
Z1X1Y3	2	0	1	1	0	2	0	1	0	3	0	1	0	7	18
Z1X1Y4	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	0	4	11
Z1X1Y5	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	6
Z1X2Y1	5	1	1	0	0	1	3	10	0	2	0	3	0	6	32
Z1X2Y2	7	2	2	0	0	0	4	5	0	4	0	2	0	4	30
Z1X2Y3	2	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	2	0	4	13
Z1X2Y4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Z1X2Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X3Y1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Z1X3Y2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Z1X3Y3	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	1	9
Z1X3Y4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X3Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X4Y1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	5
Z1X4Y2	1	3	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4	12
Z1X4Y3	4	0	1	0	0	0	1	5	0	1	0	0	0	3	15
Z1X4Y4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	2	7
Z1X4Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X5Y1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	6
Z1X5Y2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	2	8
Z1X5Y3	8	0	1	1	0	0	1	4	0	1	0	1	0	3	20
Z1X5Y4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X5Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z2X1Y1	8	1	3	0	0	0	2	11	1	0	0	0	0	11	37
Z2X1Y2	12	0	2	0	0	2	10	9	0	4	1	3	0	11	54
Z2X1Y3	10	3	0	0	1	0	13	30	0	1	5	2	0	11	76
Z2X1Y4	8	3	2	1	0	2	5	16	0	1	1	7	0	10	56
Z2X1Y5	4	1	0	0	0	1	3	7	0	1	0	1	0	6	24
Z2X2Y1	7	1	1	0	0	1	5	5	1	2	0	1	7	0	31
Z2X2Y2	6	3	3	0	0	0	10	22	0	4	0	4	0	19	71
Z2X2Y3	11	0	0	1	1	0	10	34	0	5	0	3	0	18	83
Z2X2Y4	10	1	1	0	0	1	10	20	1	4	1	4	0	15	68
Z2X2Y5	12	0	2	0	1	2	3	5	1	2	0	4	0	8	40
Z2X3Y1	8	1	2	0	1	0	5	6	1	1	1	0	0	7	33
Z2X3Y2	13	4	0	0	0	0	5	15	1	6	2	13	2	15	76
Z2X3Y3	11	5	1	0	0	0	7	17	0	4	0	3	0	12	60
Z2X3Y4	7	5	2	0	0	0	2	16	2	4	1	4	0	9	52
Z2X3Y5	3	0	0	0	0	0	3	4	0	1	0	2	0	5	18
Z2X4Y1	2	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	1	3	11
Z2X4Y2	16	2	2	0	1	1	12	15	0	3	0	3	1	13	69
Z2X4Y3	17	2	1	0	1	0	5	9	0	4	0	3	0	14	56
Z2X4Y4	10	1	2	0	0	0	4	7	0	2	0	4	0	11	41
Z2X4Y5	9	0	1	0	0	0	4	4	0	1	0	0	0	3	22
Z2X5Y1	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	7
Z2X5Y2	2	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	1	0	2	10
Z2X5Y3	3	0	1	1	0	0	2	1	0	2	0	1	0	6	17

# Annexes

Z2X5Y4	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	5
Z2X5Y5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z3X1Y1	5	1	3	0	1	2	5	7	2	0	0	2	0	0	6	34
Z3X1Y2	5	0	1	0	0	1	4	14	1	1	0	5	0	0	9	41
Z3X1Y3	8	0	0	2	0	2	4	6	1	3	0	3	0	0	5	34
Z3X1Y4	9	0	2	0	1	3	3	4	1	2	0	4	0	0	6	35
Z3X1Y5	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	9
Z3X2Y1	11	0	2	1	1	0	6	5	1	1	0	6	0	0	6	40
Z3X2Y2	11	0	0	0	1	0	1	5	0	0	0	2	0	0	4	24
Z3X2Y3	10	0	0	0	1	0	10	17	3	4	0	1	0	0	9	55
Z3X2Y4	9	0	0	0	0	0	5	20	2	2	0	1	0	0	10	49
Z3X2Y5	7	0	1	2	1	3	0	10	3	0	0	0	0	0	4	31
Z3X3Y1	4	0	0	0	0	1	1	6	0	1	0	0	0	0	1	14
Z3X3Y2	10	0	0	1	0	0	1	5	2	1	0	2	0	0	6	28
Z3X3Y3	6	0	0	0	0	0	5	3	3	1	0	2	0	0	2	22
Z3X3Y4	10	0	1	0	0	0	10	2	2	1	0	2	0	0	4	32
Z3X3Y5	6	0	1	0	1	0	3	13	2	6	0	2	0	0	7	41
Z3X4Y1	4	0	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	2	13
Z3X4Y2	4	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	1	0	0	1	11
Z3X4Y3	5	0	2	0	0	0	6	6	0	4	0	0	0	0	4	27
Z3X4Y4	12	1	2	2	0	2	8	12	1	0	0	4	0	0	10	54
Z3X4Y5	11	0	2	0	0	0	4	6	1	2	0	4	0	0	4	34
Z3X5Y1	3	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	8
Z3X5Y2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
Z3X5Y3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z3X5Y4	5	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	9
Z3X5Y5	3	0	0	0	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	2	11
Z4X1Y1	6	0	4	0	0	0	2	9	3	0	0	1	0	0	5	30
Z4X1Y2	12	0	1	0	1	1	4	8	0	0	0	6	0	0	6	39
Z4X1Y3	8	0	2	1	2	0	2	4	1	0	0	2	0	0	3	25
Z4X1Y4	8	0	2	2	0	1	2	5	0	2	0	1	0	0	11	34
Z4X1Y5	3	0	2	0	0	2	4	7	3	0	0	0	0	0	4	25
Z4X2Y1	6	0	2	0	0	1	4	5	2	0	0	3	0	0	5	28
Z4X2Y2	7	0	1	1	1	1	5	3	2	1	0	3	0	0	9	34
Z4X2Y3	8	1	1	2	2	0	8	0	4	1	0	1	0	0	5	33
Z4X2Y4	9	0	4	2	2	2	5	6	1	1	0	4	0	0	8	44
Z4X2Y5	8	1	0	0	1	0	2	5	1	2	0	0	0	0	3	23
Z4X3Y1	11	0	1	0	0	2	6	1	2	3	0	1	0	0	4	31
Z4X3Y2	7	0	1	0	2	1	6	7	0	0	0	3	0	0	7	34
Z4X3Y3	11	0	0	0	0	0	4	3	4	3	0	2	0	0	2	29
Z4X3Y4	4	1	0	4	1	0	5	5	0	2	0	4	0	0	5	31
Z4X3Y5	5	1	2	2	0	0	9	4	0	0	0	3	0	0	2	28
Z4X4Y1	6	0	1	0	1	0	4	7	2	0	0	1	0	0	2	24
Z4X4Y2	7	0	0	0	0	1	3	4	3	0	0	2	0	0	6	26
Z4X4Y3	8	0	2	3	3	1	2	4	3	1	0	4	0	0	3	34
Z4X4Y4	7	2	4	0	1	1	10	7	2	1	0	4	0	0	3	42
Z4X4Y5	11	0	1	3	0	2	5	14	1	1	0	2	0	0	6	46
Z4X5Y1	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	0	0	3	10
Z4X5Y2	2	0	2	1	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	2	12
Z4X5Y3	0	0	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Z4X5Y4	2	0	1	2	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	10
Z4X5Y5	1	0	0	0	0	2	2	2	0	1	0	1	0	0	0	9
Z5X1Y1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z5X1Y2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z5X1Y3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Z5X1Y4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z5X1Y5	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
Z5X2Y1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z5X2Y2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
Z5X2Y3	2	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9
Z5X2Y4	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	4
Z5X2Y5	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	6
Z5X3Y1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Z5X3Y2	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
Z5X3Y3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	0	0	6
Z5X3Y4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Z5X3Y5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
Z5X4Y1	2	0	0	0	1	0	2	3	0	0	0	1	0	0	2	11
Z5X4Y2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3	10
Z5X4Y3	7	0	3	2	2	1	4	1	0	1	0	0	0	0	1	22
Z5X4Y4	5	1	0	1	2	1	2	1	0	3	0	2	0	0	3	21
Z5X4Y5	6	2	2	1	1	2	2	1	1	4	0	1	0	0	5	28
Z5X5Y1	5	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	11
Z5X5Y2	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7
Z5X5Y3	0	1	2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Z5X5Y4	3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	8
Z5X5Y5	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	7
	606	61	100	54	42	59	349	595	77	132	12	188	13	497	2785	

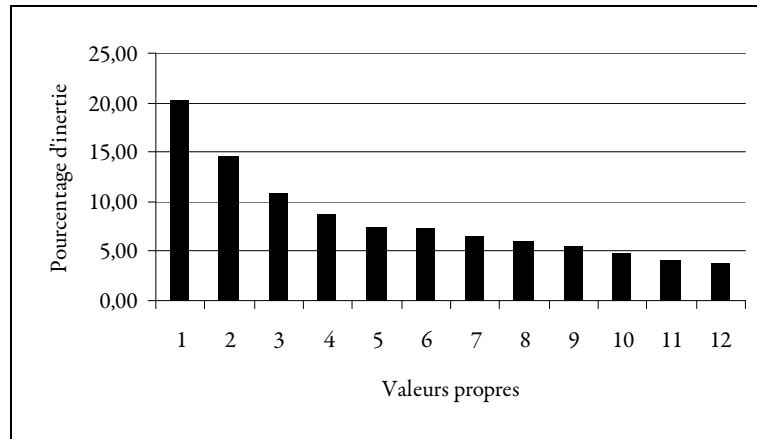
**Annexe 5 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : table de contingence de la présence des constituants grossiers dans les volumes élémentaires du secteur fouillé**

Classes d'altitudes	bas	haut
Z5	168,31	168,47
Z4	168,16	168,31

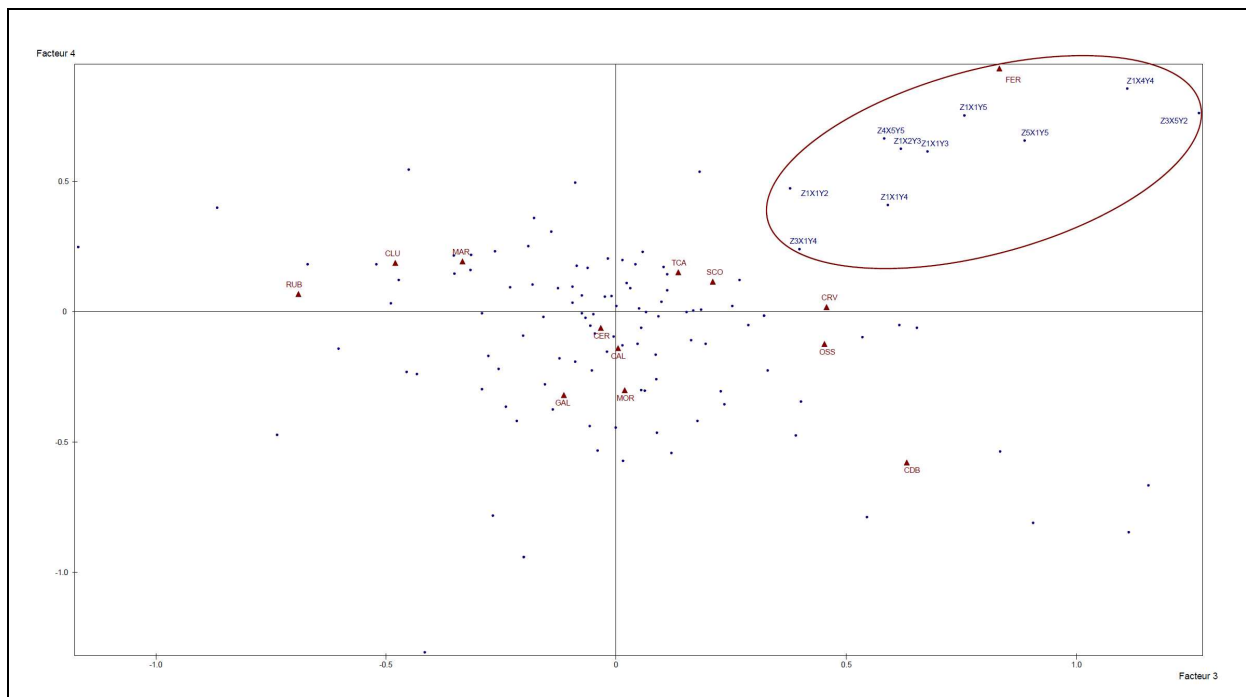
## Annexes

Z3	168,00	168,16
Z2	167,85	168,00
Z1	167,69	167,85

**Annexe 6 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : classes d'altitudes utilisées pour l'analyse de la structuration spatiale.**



**Annexe 7 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 :** Valeurs propres de l'analyse factorielle des volumes fouillés.  
Les deux premiers axes factoriels expriment 34,90 % de l'inertie totale.



**Annexe 8 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 111 : Projection des individus et des variables dans le plan défini par les axes factoriels 3 et 4.**

La présence de fer caractérise seize de ces volumes élémentaires, dont dix sont situés à la base des terres noires.

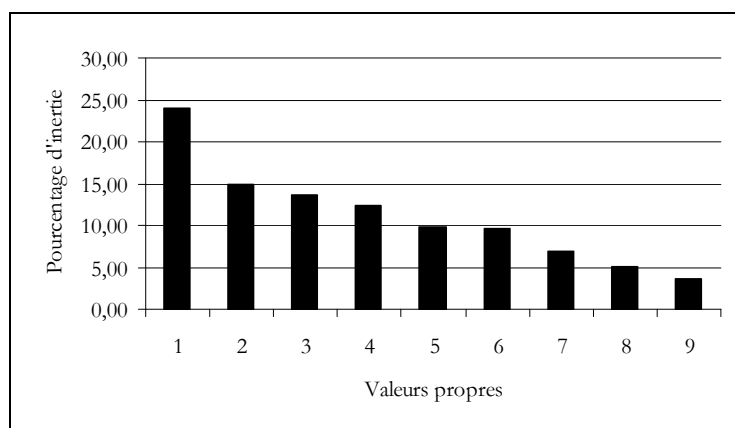
## ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71

Nom	TCA	os	scorie	pierre	ceram.	mortier	ardoise	galet	clou	pipe	métal	charbon	Total
Z1X1Y1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X1Y2	2	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Z1X1Y3	1	0	1	11	1	0	0	0	0	0	0	0	14
Z1X1Y4	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Z1X1Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X2Y1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Z1X2Y2	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Z1X2Y3	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Z1X2Y4	9	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Z1X2Y5	5	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	15
Z1X2Y6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z1X3Y1	3	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	9
Z1X3Y2	3	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Z1X3Y3	1	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	7
Z1X3Y4	5	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Z1X3Y5	3	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z1X4Y1	11	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	16
Z1X4Y2	7	0	1	19	2	0	0	0	0	0	0	0	29
Z1X4Y3	3	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Z1X4Y4	9	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	24
Z1X4Y5	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Z1X5Y2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z1X5Y3	4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z1X5Y4	5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z2X1Y2	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Z2X1Y3	2	0	0	5	2	1	1	0	0	0	0	0	11
Z2X1Y4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z2X2Y2	5	0	1	11	1	0	0	0	0	0	0	0	18
Z2X2Y3	6	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Z2X2Y4	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Z2X2Y5	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	7
Z2X3Y1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Z2X3Y2	1	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9
Z2X3Y3	0	0	1	10	3	0	0	0	0	0	0	0	14
Z2X3Y4	1	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Z2X3Y5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z2X4Y1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Z2X4Y2	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Z2X4Y3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Z2X4Y4	1	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Z2X4Y5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Z2X5Y2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z2X5Y3	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Z2X5Y4	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Z3X1Y2	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Z3X1Y3	2	0	0	9	1	0	0	1	0	0	0	0	13
Z3X1Y4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z3X2Y2	10	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	17
Z3X2Y3	4	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z3X2Y4	4	0	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	15
Z3X2Y5	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Z3X2Y6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Z3X3Y1	2	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	7
Z3X3Y2	2	0	2	5	5	0	0	0	0	0	0	0	14
Z3X3Y3	5	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Z3X3Y4	5	0	1	6	1	1	0	0	0	0	0	0	14
Z3X3Y5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Z3X3Y6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z3X4Y1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Z3X4Y2	4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z3X4Y3	5	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Z3X4Y4	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Z3X4Y5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z3X5Y2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Z3X5Y3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Z3X5Y4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z4X1Y2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Z4X1Y3	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Z4X1Y4	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Z4X2Y2	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Z4X2Y3	4	1	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	18
Z4X2Y4	5	2	0	7	1	1	0	0	1	0	0	0	17
Z4X2Y5	1	1	0	5	2	0	1	0	0	0	0	0	10
Z4X2Y6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z4X3Y2	2	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Z4X3Y3	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6
Z4X3Y4	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Z4X3Y5	3	0	0	8	1	0	1	0	0	0	0	0	13
Z4X4Y1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Z4X4Y2	2	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	11
Z4X4Y3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Z4X4Y4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Z4X4Y5	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Z4X5Y3	6	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z4X5Y4	1	0	0	5	1	1	1	0	0	0	0	0	9
Z5X1Y2	2	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	7
Z5X1Y3	6	2	0	4	0	0	1	0	0	0	1	0	14
Z5X2Y2	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	7
Z5X2Y3	13	1	0	1	2	1	0	0	2	0	0	0	20

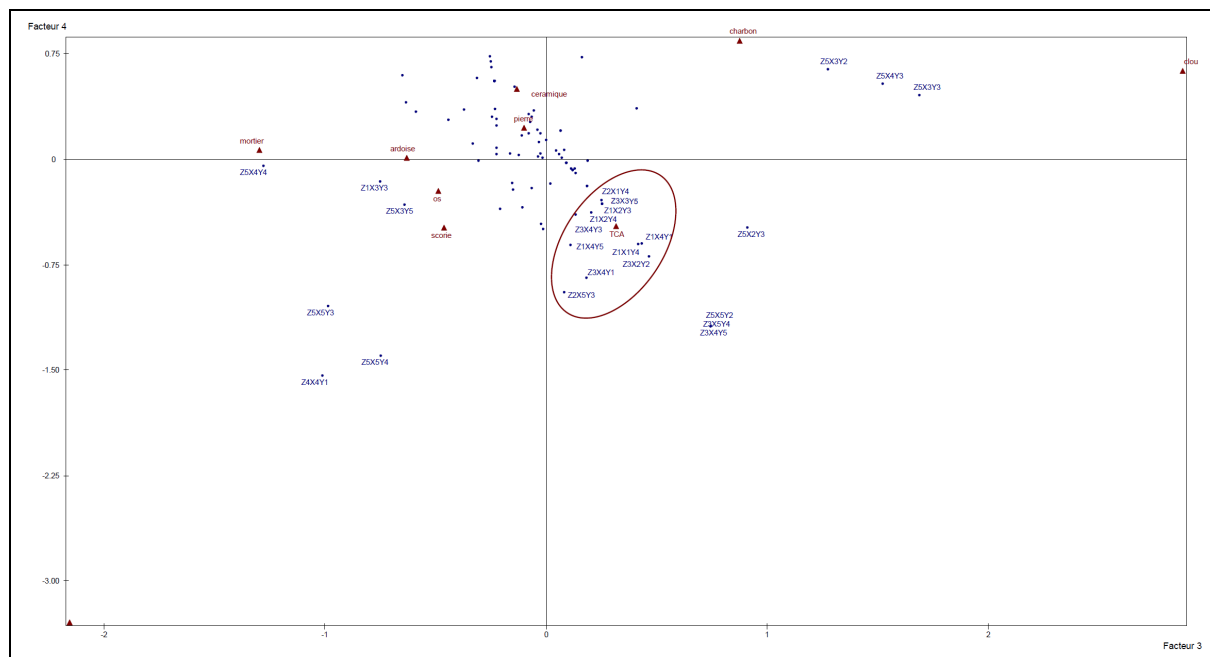
## Annexes

Z5X2Y4	4	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	2	13
Z5X2Y5	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2	0	7
Z5X3Y1	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
Z5X3Y2	1	1	0	3	1	0	1	0	2	0	0	1	10
Z5X3Y3	3	0	0	3	1	0	0	0	2	0	0	1	10
Z5X3Y4	3	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	8
Z5X3Y5	3	2	3	2	2	1	1	0	0	0	0	0	14
Z5X3Y6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z5X4Y1	0	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	7
Z5X4Y2	0	3	0	5	0	0	1	0	0	0	0	4	13
Z5X4Y3	1	1	0	3	1	0	0	0	2	0	0	0	8
Z5X4Y4	1	4	0	2	1	3	1	0	0	0	0	0	12
Z5X4Y5	1	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Z5X5Y2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z5X5Y3	0	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	7
Z5X5Y4	3	1	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	9
Z5X6Y4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	262	32	30	512	55	12	12	9	9	3	5	10	951

**Annexe 9 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : table de contingence de la présence des constituants grossiers dans les volumes élémentaires du secteur fouillé**



**Annexe 10 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Valeurs propres de l'analyse factorielle des volumes fouillés.**  
Les deux premiers axes factoriels expriment 38 % de l'inertie totale.



**Annexe 11 - ZAC – Amphithéâtre (Metz), secteur 71 : Projection des individus et des variables dans le plan défini par les axes factoriels 3 et 4.**

Onze volumes élémentaires, situés surtout dans les niveaux inférieurs des terres noires, sont caractérisés par leur contenu important en fragments de terre cuite architecturale.



## Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100

NOM	Bronze	Calcaire	Ceramique	Faune	Galet	Marne	Métal	Mortier	Sigillée	Terre cuite	Verre	
Z1X1Y1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X1Y2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X1Y3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X1Y4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Z1X1Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Z1X2Y1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Z1X2Y2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X2Y3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Z1X2Y4	0	0	0	1	1	2	0	1	0	4	0	9
Z1X2Y5	0	2	0	0	0	1	0	2	0	4	0	9
Z1X3Y1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Z1X3Y2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	5
Z1X3Y3	0	1	0	2	0	2	0	0	0	3	0	8
Z1X3Y4	0	0	4	3	0	3	0	4	1	14	1	30
Z1X3Y5	0	2	0	2	1	7	0	2	1	12	0	27
Z1X4Y1	0	1	0	0	0	3	0	1	0	2	0	7
Z1X4Y2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	5
Z1X4Y3	0	1	1	1	0	6	0	6	1	6	0	22
Z1X4Y4	1	3	0	1	0	2	0	7	0	13	0	27
Z1X4Y5	0	1	1	2	0	3	0	4	0	8	0	19
Z1X5Y1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X5Y2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1X5Y3	0	1	0	0	0	1	0	1	1	3	0	7
Z1X5Y4	0	3	0	1	0	8	0	1	0	1	0	14
Z1X5Y5	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	0	6
Z2X1Y1	0	1	0	0	0	3	0	4	1	7	0	16
Z2X1Y2	0	2	0	2	2	5	0	2	0	4	0	17
Z2X1Y3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z2X1Y4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z2X1Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z2X2Y1	0	1	1	0	3	2	0	3	0	4	0	14
Z2X2Y2	0	2	0	1	3	4	0	6	0	9	0	25
Z2X2Y3	0	4	2	3	0	1	0	0	0	2	0	12
Z2X2Y4	1	2	0	1	0	6	0	0	0	1	0	11
Z2X2Y5	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	6
Z2X3Y1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	0	6
Z2X3Y2	0	1	0	1	0	11	0	0	0	9	0	22
Z2X3Y3	0	3	1	0	1	6	0	4	2	1	0	18
Z2X3Y4	1	0	1	0	0	4	0	5	0	9	0	20
Z2X3Y5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Z2X4Y1	0	1	0	0	0	2	0	2	0	4	0	9
Z2X4Y2	0	1	1	2	0	9	0	2	0	1	0	16
Z2X4Y3	0	7	2	3	5	9	1	16	0	11	0	54
Z2X4Y4	0	5	0	2	1	4	0	3	0	6	0	21
Z2X4Y5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
Z2X5Y1	0	1	0	0	1	1	0	4	1	2	0	10
Z2X5Y2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	4
Z2X5Y3	0	5	0	2	2	11	0	2	0	3	0	25
Z2X5Y4	0	0	1	0	0	2	0	1	0	6	0	10
Z2X5Y5	0	0	1	2	2	0	0	0	0	3	0	8
Z3X1Y1	0	0	0	2	0	4	0	3	0	6	0	15
Z3X1Y2	0	3	1	1	3	11	0	1	0	5	0	25
Z3X1Y3	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	0	10
Z3X1Y4	1	10	2	2	0	7	0	15	1	7	0	45
Z3X1Y5	0	3	1	2	1	8	0	8	0	10	0	33
Z3X2Y1	0	2	1	1	0	0	0	3	0	3	0	10
Z3X2Y2	0	3	0	1	2	9	0	1	0	7	0	23
Z3X2Y3	0	3	1	1	0	5	0	2	0	3	0	15
Z3X2Y4	0	12	1	1	1	7	0	19	0	9	0	50
Z3X2Y5	0	1	1	4	0	6	0	2	0	3	0	17
Z3X3Y1	0	3	1	0	2	5	0	5	0	4	0	20
Z3X3Y2	0	5	2	1	0	5	0	1	0	7	0	21
Z3X3Y3	0	3	0	0	2	4	0	4	0	8	0	21
Z3X3Y4	1	0	3	0	1	13	0	5	1	5	0	29
Z3X3Y5	0	1	1	0	0	4	0	1	0	2	0	9
Z3X4Y1	0	0	0	0	0	2	0	4	0	1	0	7
Z3X4Y2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
Z3X4Y3	0	2	0	1	1	8	0	2	0	4	0	18
Z3X4Y4	0	1	0	0	1	5	0	1	0	5	0	13
Z3X4Y5	0	0	0	1	2	3	0	1	0	5	0	12
Z3X5Y1	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
Z3X5Y2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Z3X5Y3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	4
Z3X5Y4	0	0	1	0	1	5	0	6	1	3	0	17
Z3X5Y5	0	4	0	1	1	3	0	0	0	1	0	10
Z4X1Y1	0	5	1	4	1	9	0	3	0	7	0	30
Z4X1Y2	0	2	3	5	5	7	0	3	0	10	0	35
Z4X1Y3	0	6	1	3	3	9	1	17	0	8	0	48
Z4X1Y4	0	7	2	4	4	14	0	21	0	11	0	63
Z4X1Y5	0	1	0	2	2	8	1	9	0	3	0	26
Z4X2Y1	1	7	0	7	3	15	0	2	0	12	0	47
Z4X2Y2	1	4	2	5	3	12	0	4	0	12	1	44
Z4X2Y3	0	11	0	0	1	10	0	16	1	5	0	44
Z4X2Y4	0	2	3	2	1	17	1	27	0	10	0	63
Z4X2Y5	0	2	1	5	1	12	0	12	0	7	0	40

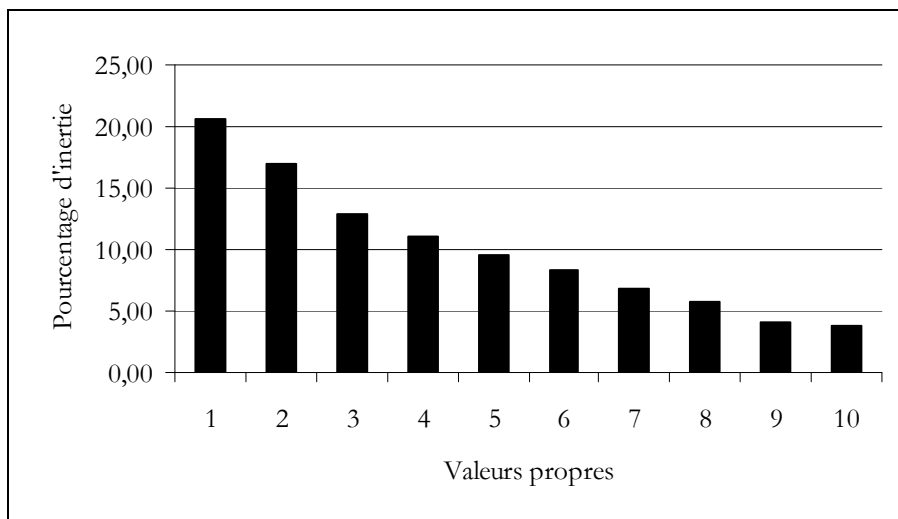
## Annexes

Z4X3Y1	1	4	1	1	2	6	0	3	0	10	0	28
Z4X3Y2	0	9	2	3	4	3	2	0	0	10	0	33
Z4X3Y3	0	9	3	3	1	8	0	5	0	4	0	33
Z4X3Y4	0	4	1	1	3	8	0	8	0	4	0	29
Z4X3Y5	0	9	3	1	0	2	0	5	0	2	0	22
Z4X4Y1	0	6	1	3	3	10	0	6	0	16	0	45
Z4X4Y2	0	12	3	2	3	6	0	1	0	6	0	33
Z4X4Y3	0	13	0	0	1	9	0	2	0	5	0	30
Z4X4Y4	0	9	4	6	2	13	0	6	0	10	0	50
Z4X4Y5	0	3	1	1	1	6	0	2	0	4	0	18
Z4X5Y1	0	1	0	0	1	3	0	2	0	8	0	15
Z4X5Y2	0	1	2	0	0	1	0	1	0	6	0	11
Z4X5Y3	0	6	3	1	3	5	0	2	0	3	0	23
Z4X5Y4	0	5	4	3	2	11	0	2	0	5	1	33
Z4X5Y5	0	4	0	1	3	3	0	1	0	2	0	14
Z5X1Y1	0	5	3	2	2	17	0	1	0	10	1	41
Z5X1Y2	0	6	0	2	6	15	0	8	0	10	0	47
Z5X1Y3	0	5	1	1	1	3	0	9	0	9	0	29
Z5X1Y4	0	4	2	2	3	12	1	9	0	6	0	39
Z5X1Y5	1	9	1	3	2	8	1	1	0	4	0	30
Z5X2Y1	1	4	2	1	3	15	0	3	0	10	0	39
Z5X2Y2	0	7	4	2	1	16	0	7	0	6	0	43
Z5X2Y3	1	11	2	2	3	23	1	13	0	7	0	63
Z5X2Y4	0	11	1	6	12	14	2	22	0	11	0	79
Z5X2Y5	0	5	1	3	6	14	0	3	1	5	0	38
Z5X3Y1	0	8	5	2	5	18	0	8	0	14	0	60
Z5X3Y2	0	21	2	3	5	19	0	6	0	17	0	73
Z5X3Y3	0	8	3	5	3	18	0	28	0	12	0	77
Z5X3Y4	0	16	0	5	2	17	0	29	0	6	1	76
Z5X3Y5	0	13	1	2	3	16	1	7	0	11	1	55
Z5X4Y1	0	6	1	7	5	12	0	8	0	22	0	61
Z5X4Y2	0	12	2	2	4	16	0	10	1	21	0	68
Z5X4Y3	0	13	0	6	6	12	0	12	0	21	1	71
Z5X4Y4	0	19	4	3	4	16	1	7	0	13	0	67
Z5X4Y5	0	7	4	3	4	23	0	8	0	11	0	60
Z5X5Y1	0	8	1	2	2	9	0	2	0	3	0	27
Z5X5Y2	0	12	1	2	3	13	1	9	0	15	0	56
Z5X5Y3	0	9	3	3	4	8	2	7	0	14	0	50
Z5X5Y4	0	14	1	4	6	13	0	9	0	3	0	50
Z5X5Y5	0	9	2	1	2	3	1	3	0	8	0	29
	12	499	122	189	192	804	17	572	14	723	7	3151

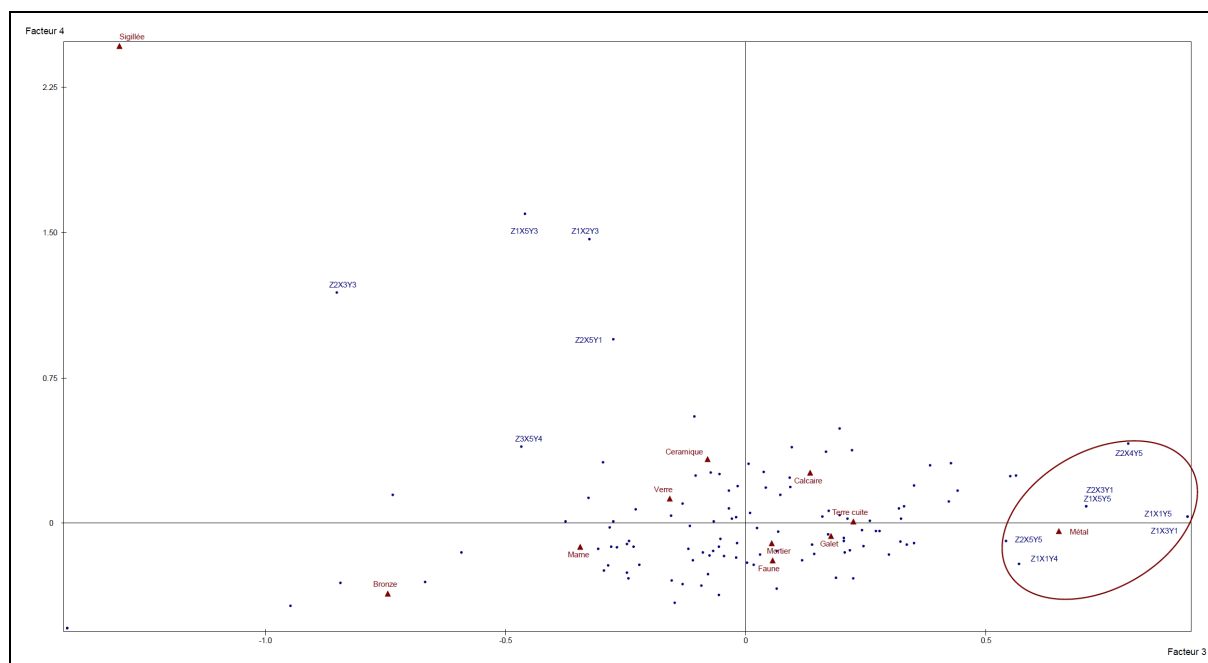
**Annexe 12 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : table de contingence de la présence des constituants grossiers dans les volumes élémentaires du secteur fouillé**

Classes d'altitudes	bas	haut
Z5	171,60	171,76
Z4	171,46	171,61
Z3	171,31	171,46
Z2	171,16	171,31
Z1	170,00	171,16

**Annexe 13 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 : classes d'altitudes utilisées pour l'analyse de la structuration spatiale.**



**Annexe 14 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 :** Valeurs propres de l'analyse factorielle des volumes fouillés.  
Les deux premiers axes factoriels expriment 37 % de l'inertie totale.



**Annexe 15 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 :** Projection des individus et des variables dans le plan défini par les axes factoriels 3 et 4.  
La présence de métal caractérise sept des volumes élémentaires, tous situés à la base des terres noires.

Annexes

US	GR	1 <sup>er</sup> MA	2 <sup>nd</sup> MA	Indet. (MA)	total
5093	25	1	2	4	32
5094	16	1	25	6	48
5095	17	5	1	3	26
5096	25	6	10	8	49
5097	19	3	8	11	41
5098	26	5	0	12	43
5099	3	4	2	6	15
5100	12	6	21	4	43
5102	8	1			9
5103	25	4	4	36	69
5104	13	1	1	9	24
5105	14	3		6	23
5106	23	4	7	7	41
5107	27	3	4	7	41
5123	4	2		1	7
5124	19	1		10	30
5126		7			7
5129	2				2
5130	15	5		2	22
5141	17	3		3	23
<b>total</b>					<b>595</b>

**Annexe 16 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 :** Comptage des céramiques par période dans les passes manuelles de terres noires.

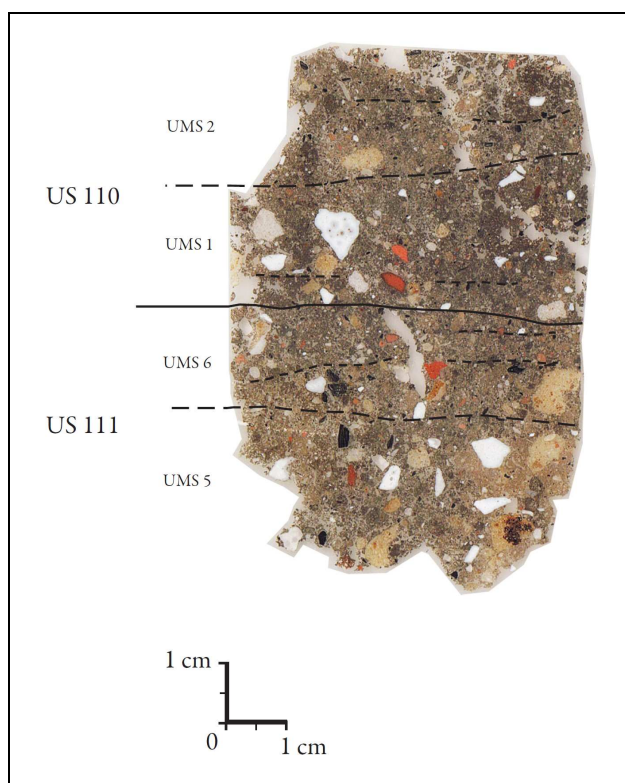
(D'après Augry *et al.* à paraître 2011\*).

Altitude	US	GR	1 <sup>er</sup> MA	2 <sup>nd</sup> MA	Total	%GR	% 1 <sup>er</sup> MA	% 2 <sup>nd</sup> MA
171,530 à 171,840	5093-5099	131	25	98	374	<b>35,03</b>	6,68	26,20
171,350 à 171,530	5100 à 5107 (sans 5106)	99	18	92	319	31,03	5,64	<b>28,84</b>
171,000 à 171,350	5106 et 5123 à 5141	80	22	30	173	<b>46,24</b>	12,72	17,34
<b>total</b>					<b>866</b>			

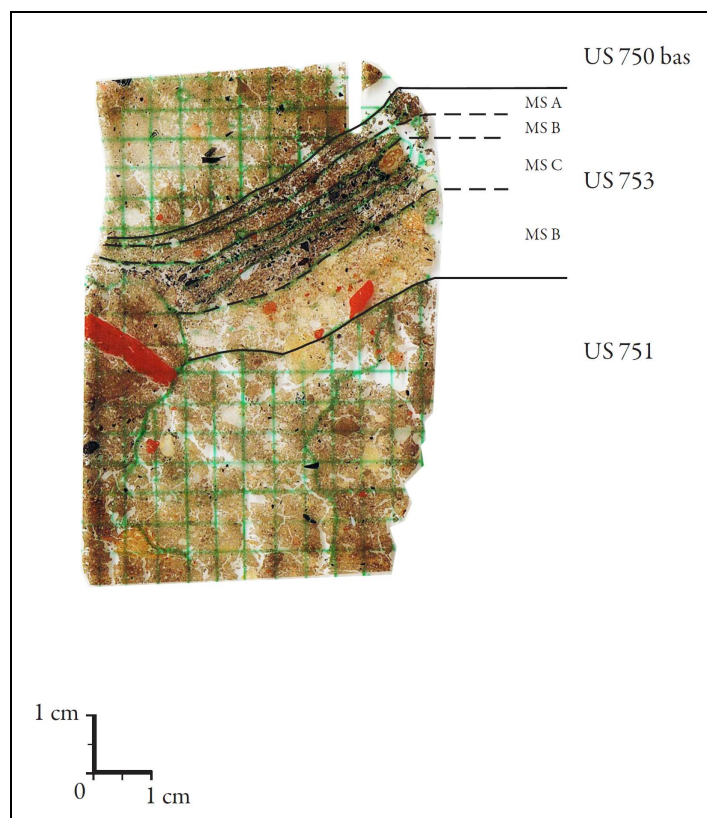
**Annexe 17 - Sainte-Chrétienne (Metz), secteur 100 :** Comptage des céramiques par période et selon trois classes d'altitude. Les données des trois classes d'altitudes ont été obtenues en cumulant les résultats des passes manuelles concernées par ces classes d'altitude (d'après Augry *et al.* à paraître 2011\*).

US	GR	1 <sup>er</sup> MA	2 <sup>nd</sup> MA	Indet. (MA)	Total
5111	11				11
5112	23				23
5113	10				10
5114					0
5115	17				17
5116	8			1	9
5117	13		6	8	27
5118	14		6		20
5119	8		5		13
5120					0
5121					0
5122	17	11			18
5125	4				4
<b>Total</b>					<b>162</b>

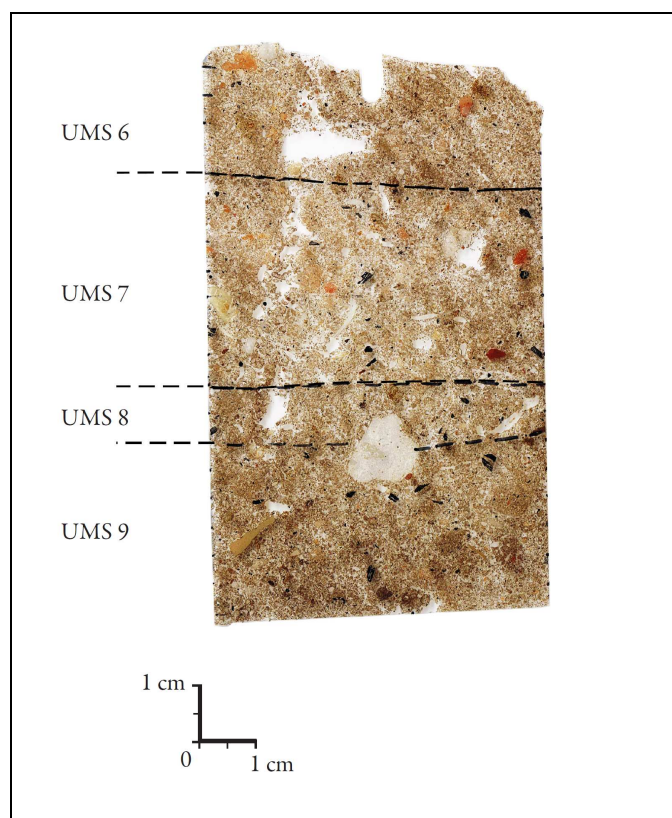
**Annexe 18 - Îlot Sainte-Chrétienne (Metz), coupe 89 :** comptage des céramiques dans les unités stratigraphiques



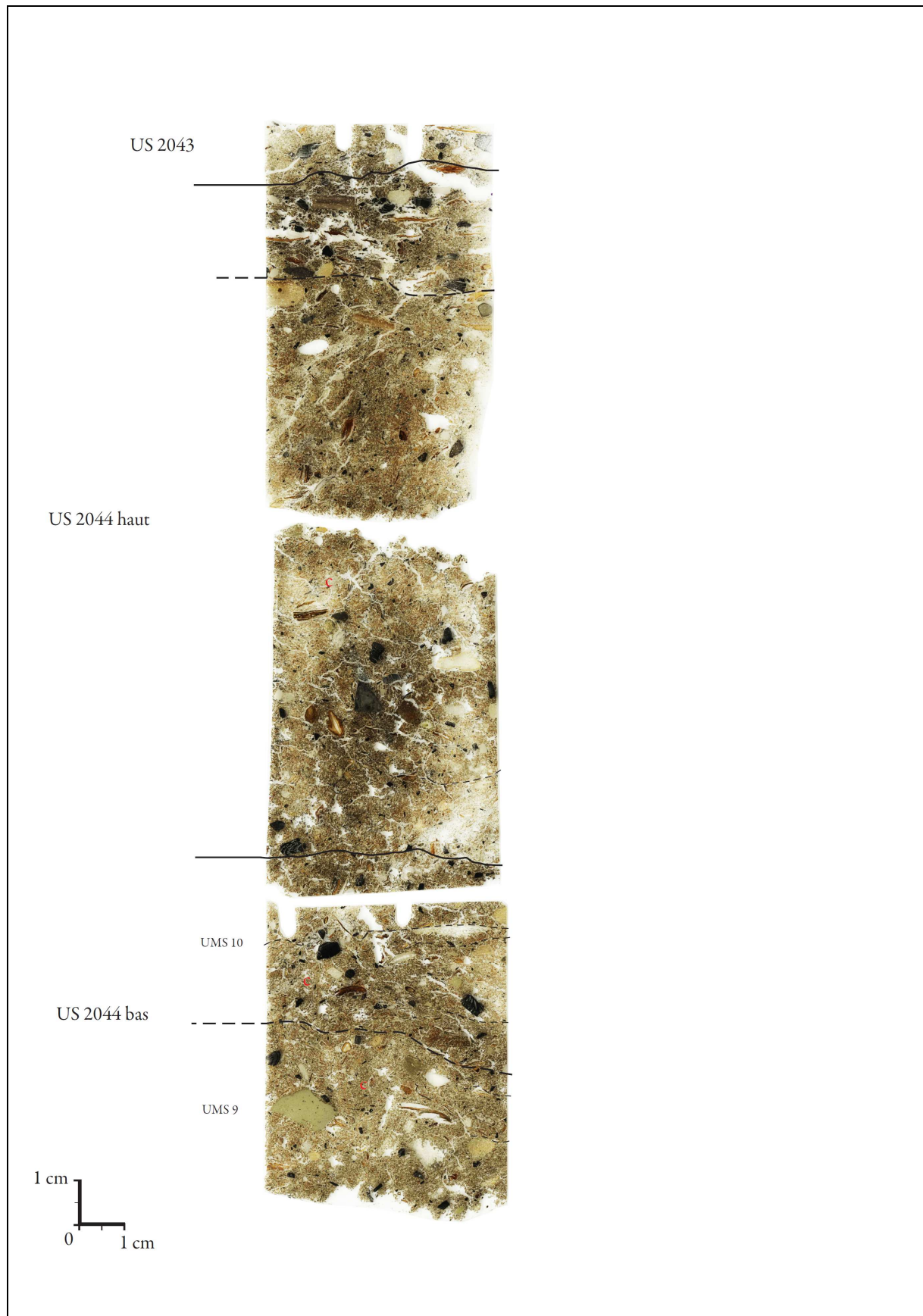
**Annexe 19 - Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais), US 110 et 111 : Traces de l'organisation sub-horizontale des UMS.**



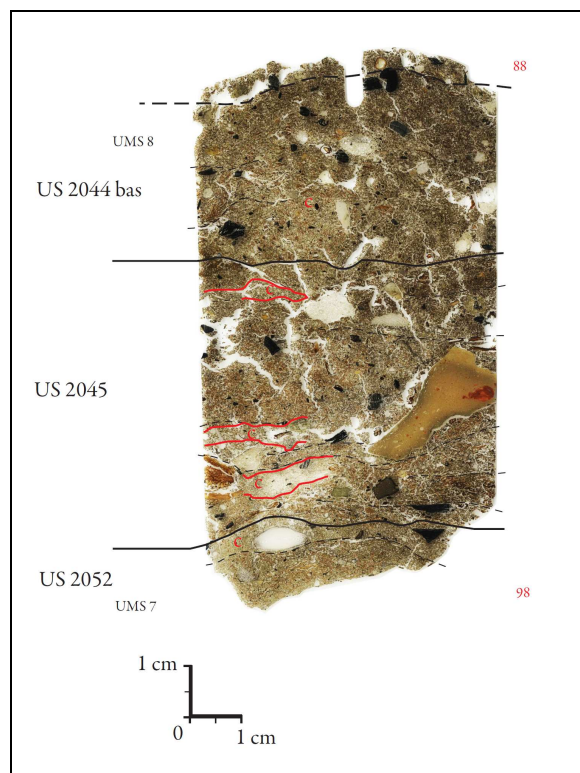
**Annexe 20 - La Chapelle, sondage 5 (Beauvais), US 751, 753 et 750 : Vestiges d'aménagements et d'accumulations en espaces intérieurs.**



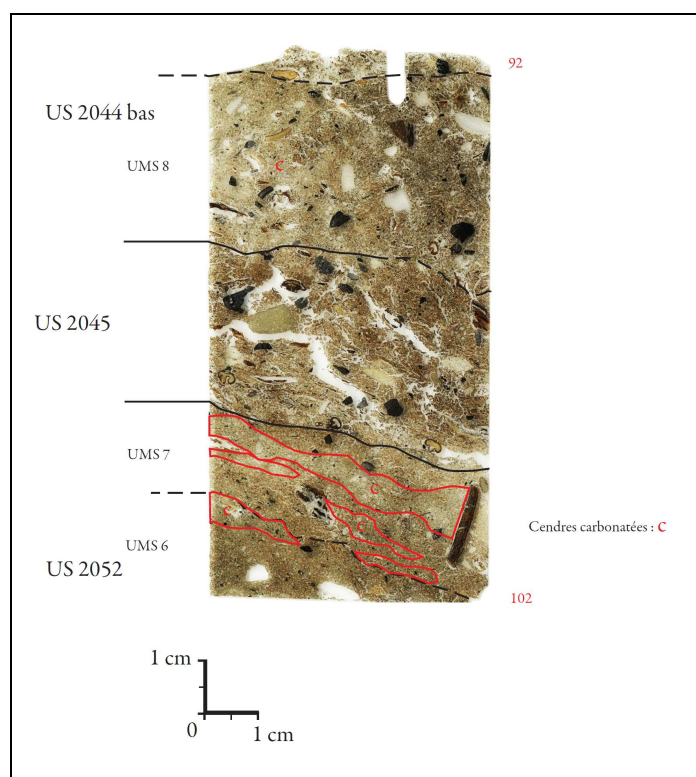
**Annexe 21 - rue de l'Evêché (Noyon) : Superposition sub-horizontale des UMS 6 à 9**



**Annexe 22 - Place A. Briand (Noyon), US 2044 :** Superposition sub-horizontale des UMS 9 et 10.

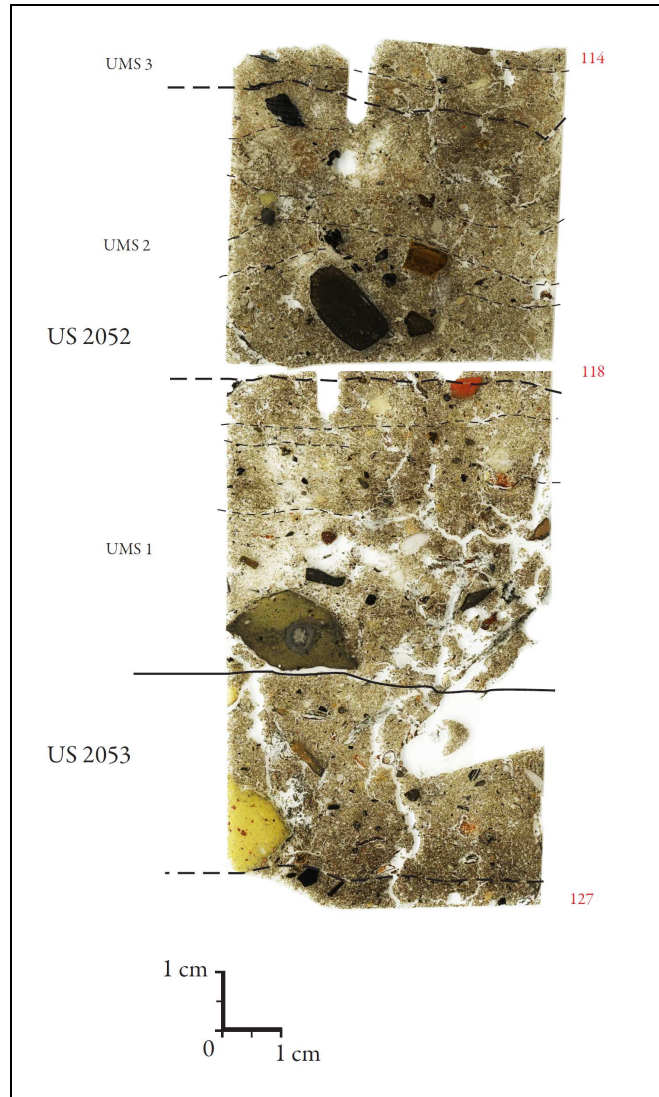


**Annexe 23 - Place A. Briand (Noyon), US 2044, 2045 et 2052 :** Superposition sub-horizontale de l'UMS 7, de l'US 2045 et de l'UMS 8.

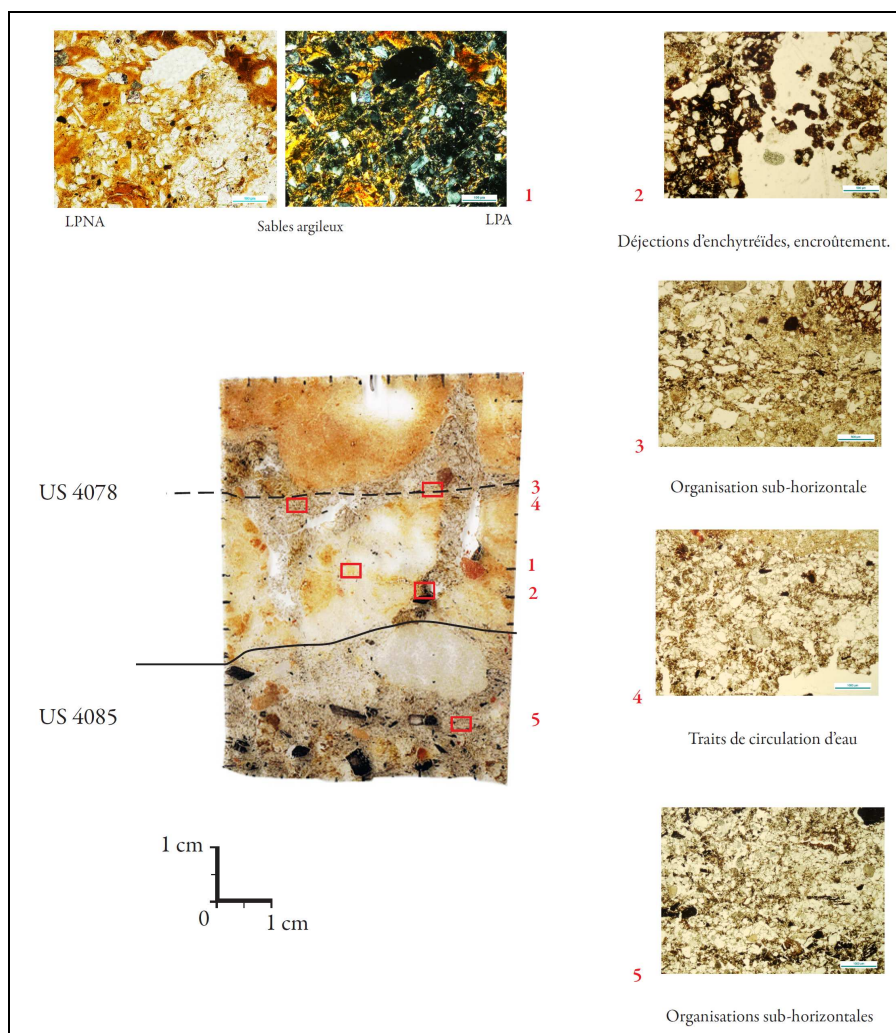


**Annexe 24 - Place A. Briand (Noyon), US 2044 :** Superposition sub-horizontale de l'UMS 6, 7 de l'US 2045 et de l'UMS 8.

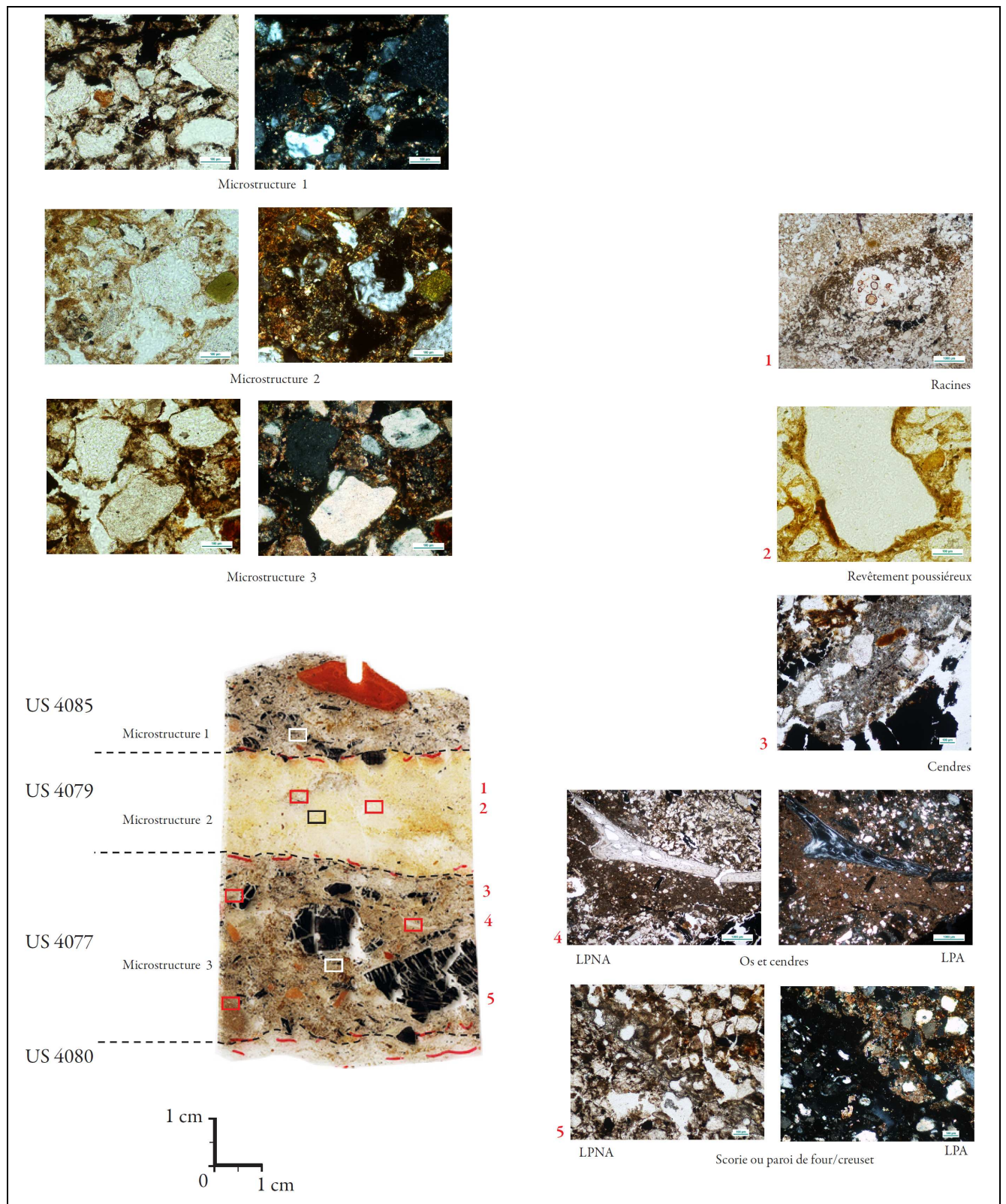




**Annexe 25 - Place A. Briand (Noyon), US 2044 :** Superposition sub-horizontale de l'US 2053 et des UMS 1, 2 et 3 de l'US 2052.

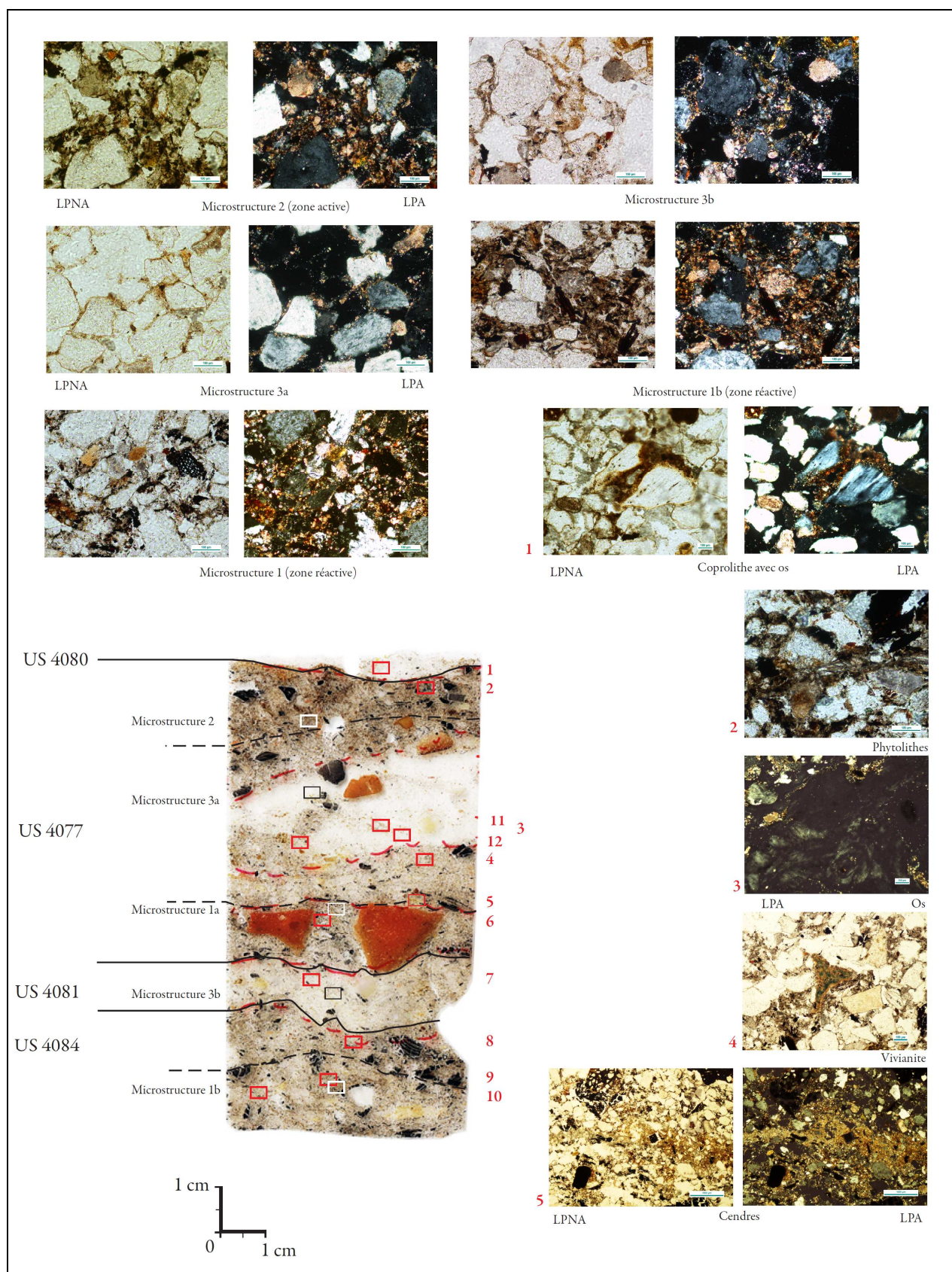


**Annexe 26 - Square Grospiron (Noyon), US 2085 et 4078 :** Entassement de matériaux de construction hétérogènes carbonatés ou de sables argileux malaxés (1). Stagnation et circulation de solution (2 et 4), piétinement (3 et 5) et bioturbation (2).



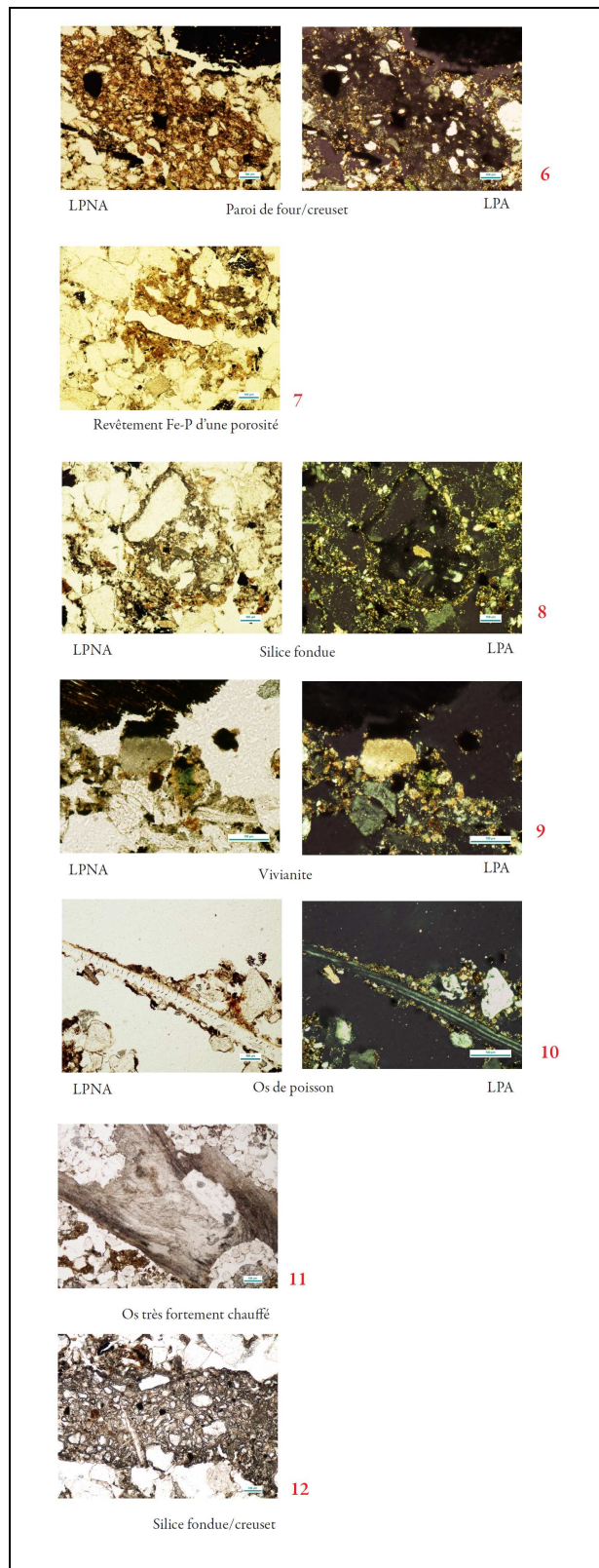
**Annexe 27 - Square Grospiron (Noyon), US 4080, 4077, 4079 et 4085 :** Superposition de rejets piétinés en espaces intérieurs et de surfaces aménagées.





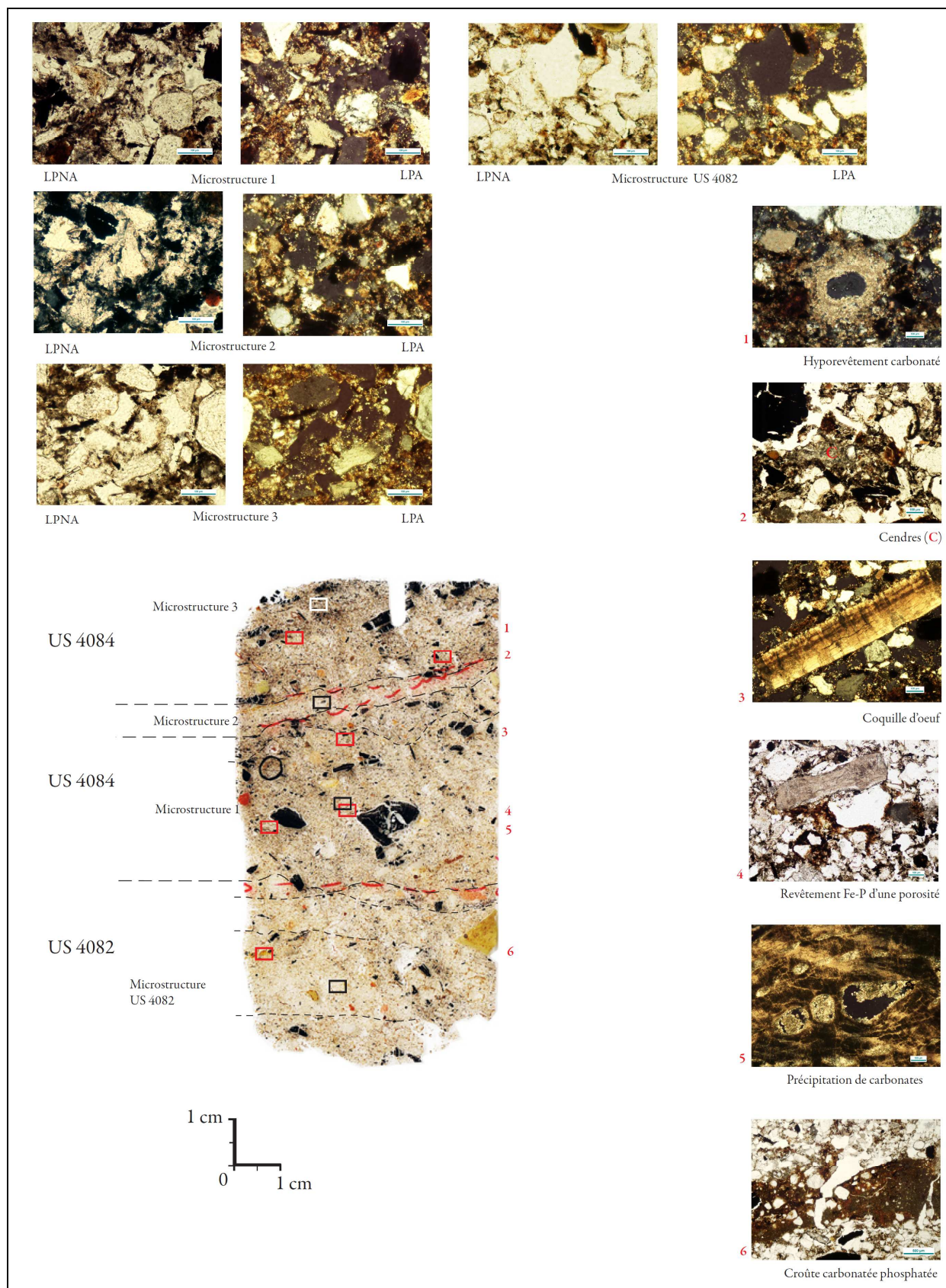
**Annexe 28 - Square Gropsiron (Noyon), US 4084, 4081, 4077 et 4080 :** Superposition de rejets piétinés en espaces intérieurs et de surfaces aménagées.

Les zones active (microstructure 2) et réactives (microstructure 3a et 3b) font référence aux travaux de T. Gé (*et al.* 1993) et C. Cammas (1994). Ces différentes microstructures sont détaillées au Chap. 5.3.4.1 du volume de texte.



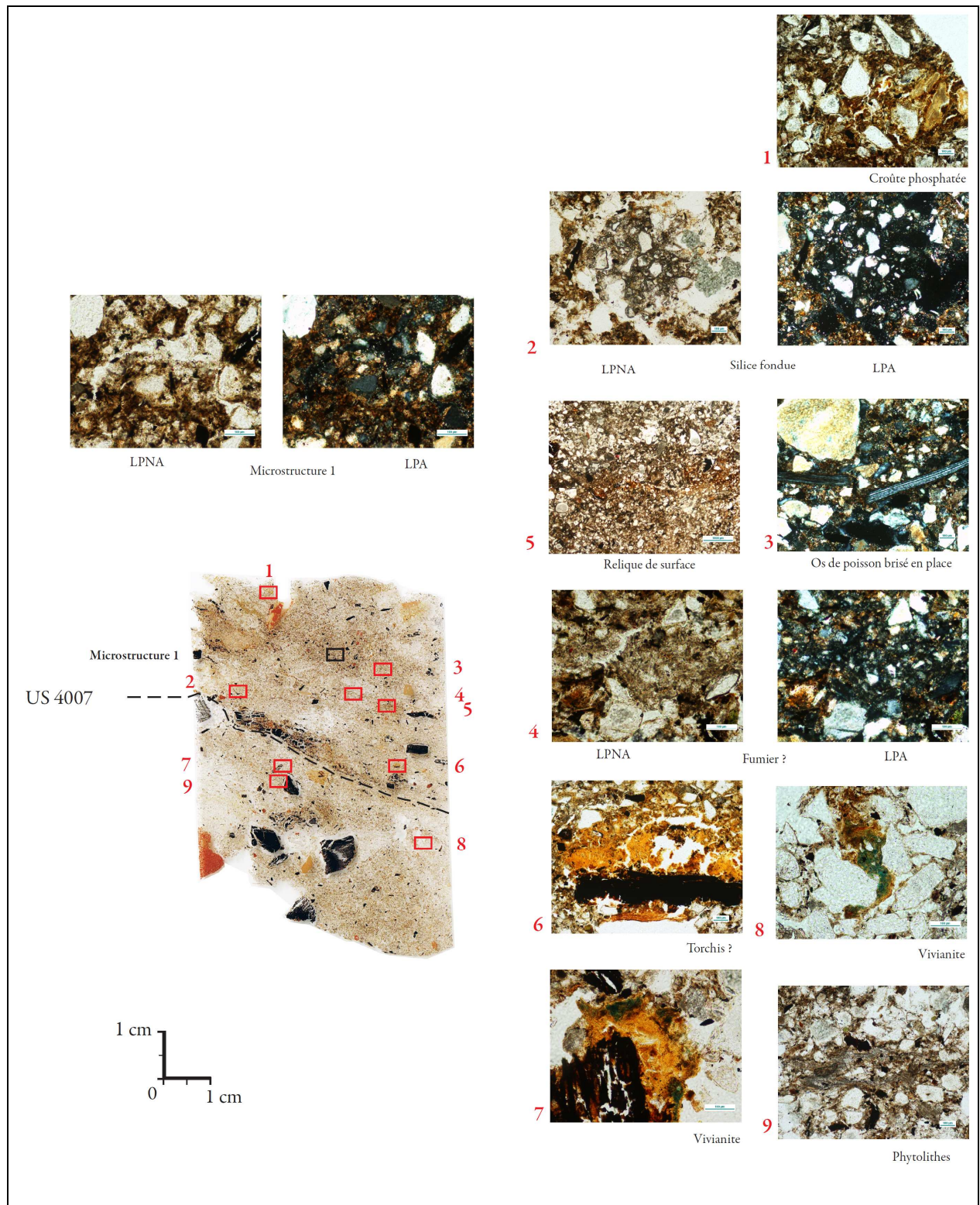
Annexe 29 - Square Grospiron (Noyon), US 4084, 4081, 4077 et 4080 (suite)





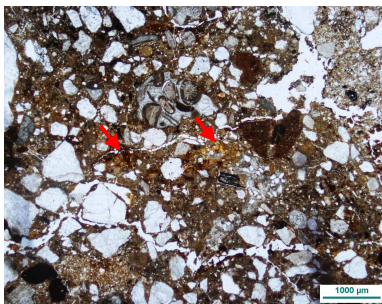
**Annexe 30 - Square Grosperon (Noyon), US 4082 et 4084:** Superposition de rejets piétinés en espaces intérieurs et de surfaces aménagées.



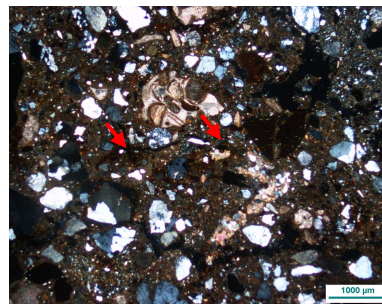


**Annexe 31 - Square Grospiron (Noyon), US 4007: Organisations sub-horizontales au sein de l'unité.**

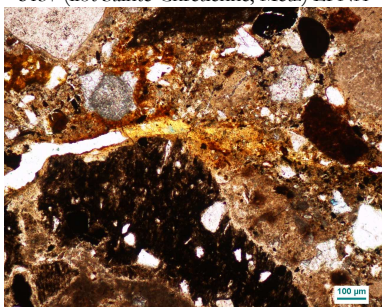




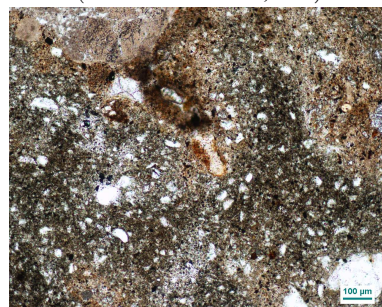
Annexe 32 - Encroûtements phosphatés ferrugineux, UMS 11, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



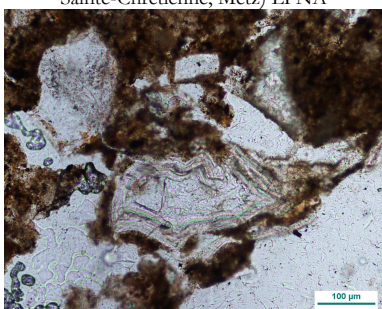
Annexe 33 - Encroûtements phosphatés ferrugineux, UMS 11, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA



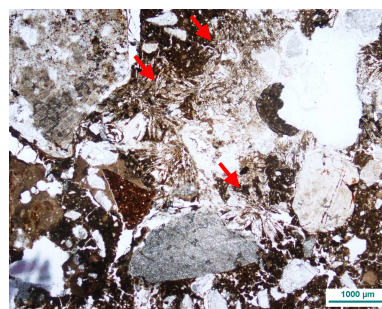
Annexe 34 - Revêtement phosphaté (vivianite) dans une fissure subhorizontale d'aménagements de chaux, UMS 10, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



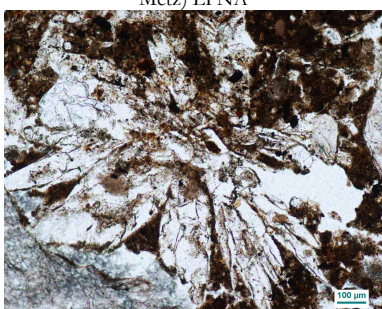
Annexe 35 - Cendres, UMS 10, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



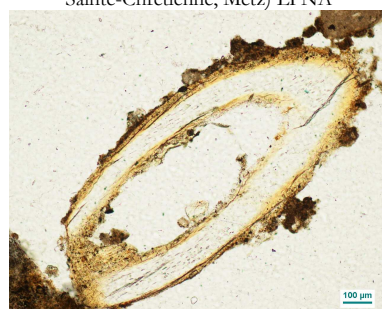
Annexe 36 - Verre fondu, UMS 10, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



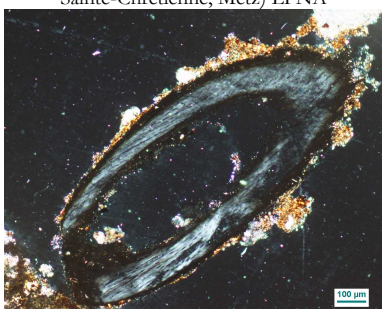
Annexe 37 - Formation de gypse "fer de lance", UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



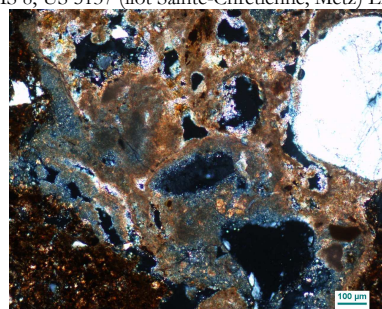
Annexe 38 - Formation de gypse "fer de lance", UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



Annexe 39 - Fragment de coprolithe de carnivore ou d'omnivore, UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA

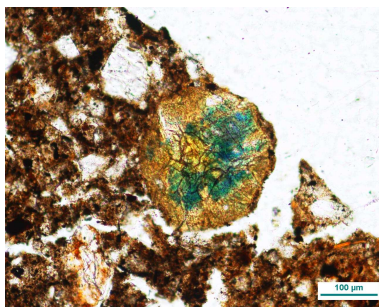


Annexe 40 - Fragment de coprolithe de carnivore ou d'omnivore, UMS 8, US 5137 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA

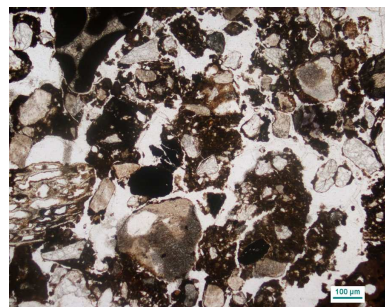


Annexe 41 - Mortier de chaux fortement altéré (figures de dissolutions), US 5136 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA

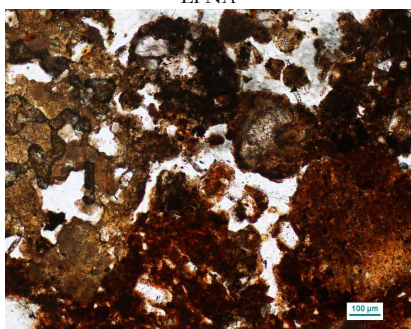




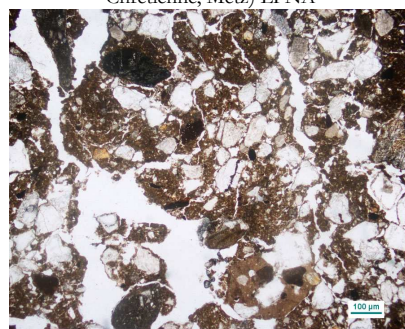
Annexe 42 – Cristal de vivianite, UMS 1 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



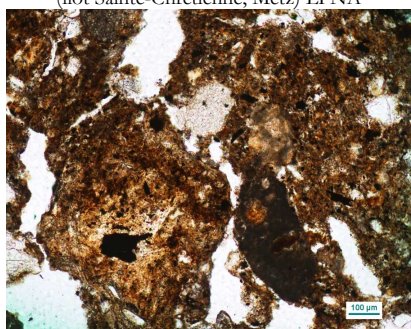
Annexe 43 – Structuration d'entassement libre, 1003-4 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



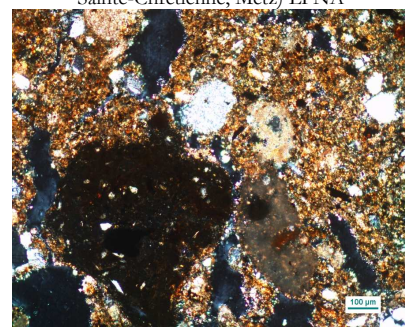
Annexe 44 – Dissolution des carbonates et précipitation de fer, 1003-4 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



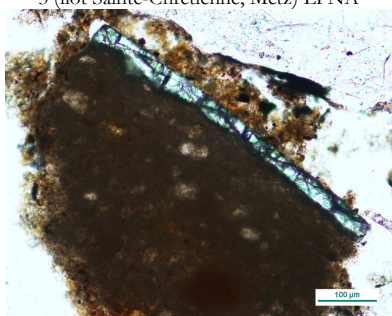
Annexe 45 – Structure agrégée par l'activité des lombrics, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



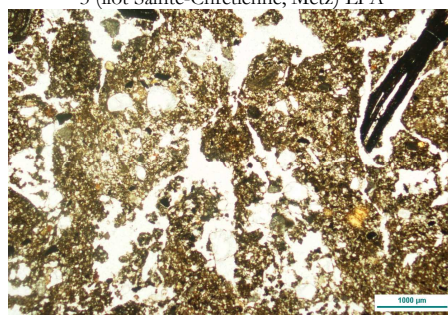
Annexe 46 – Agrégat phosphaté (fragment de coprolithe) altéré, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



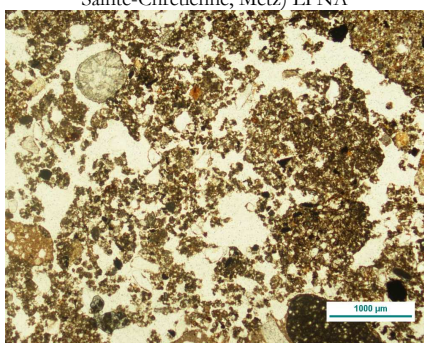
Annexe 47 – Agrégat phosphaté (fragment de coprolithe) altéré, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPA



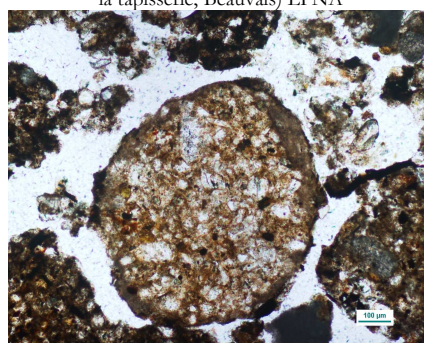
Annexe 48 – Fragment de terre cuite avec une glaçure, 1003-3 (îlot Sainte-Chrétienne, Metz) LPNA



Annexe 49 – Organisation sub-verticale, US 109 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA

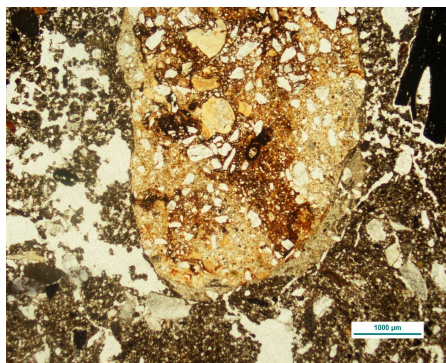


Annexe 50 – Structuration agrégée fine très ouverte, déjections d'enchytréides, US 110 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais)

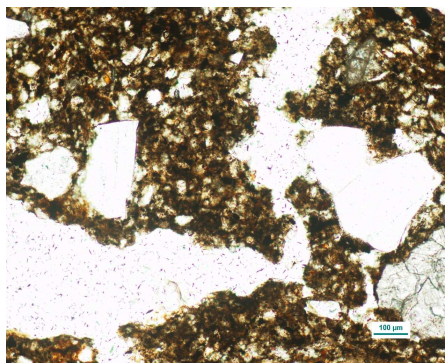


Annexe 51 – Agrégat roulé phosphaté revêtu, US 112 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA

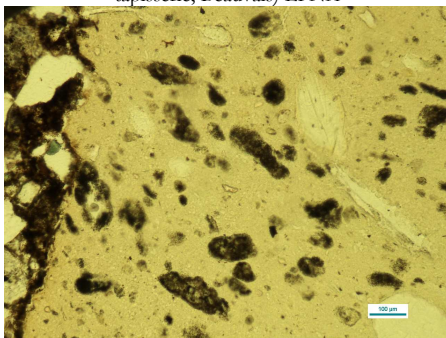




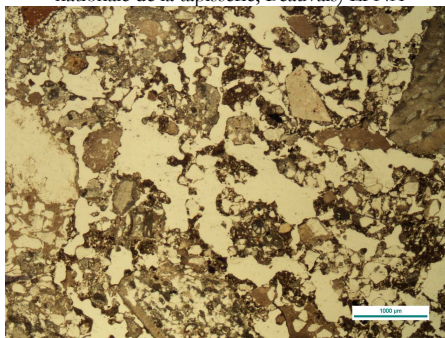
Annexe 52 – Agrégat roulé revêtu, US 110 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA



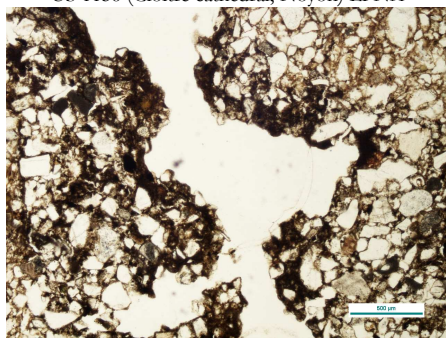
Annexe 53 – Petits hyporevêtements poussiéreux, US 112 (Galerie nationale de la tapisserie, Beauvais) LPNA



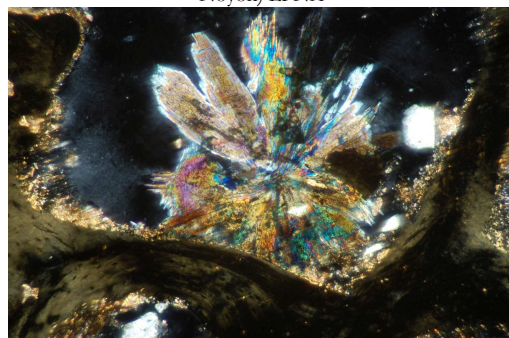
Annexe 54 – Coprolithe très grossier contenant des fragments d'os, US 1156 (Cloître cathédral, Noyon) LPNA



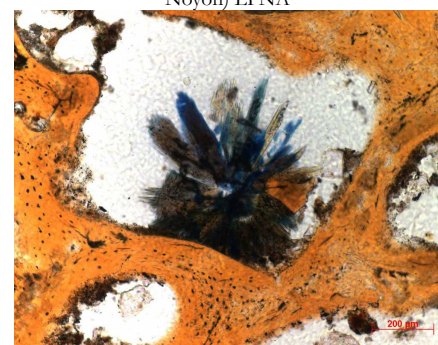
Annexe 55 – Carbonates très altérés, US 1183 (Cloître cathédral, Noyon) LPNA



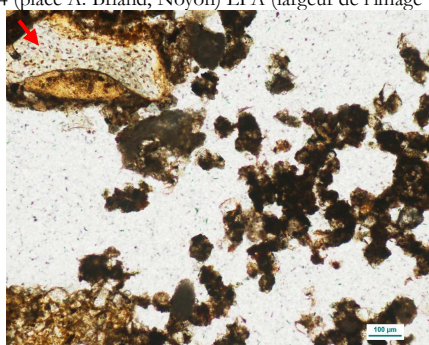
Annexe 56 – Revêtements poussiéreux, US 1198 (Cloître cathédral, Noyon) LPNA



Annexe 57 – Cristal de vivianite dans la porosité d'un fragment d'os, US 2014 (place A. Briand, Noyon) LPA (largeur de l'image 1000 µm)

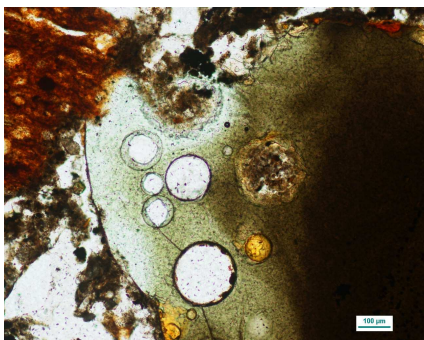


Annexe 58 – Cristal de vivianite dans la porosité d'un fragment d'os, US 2014 (place A. Briand, Noyon) LPNA

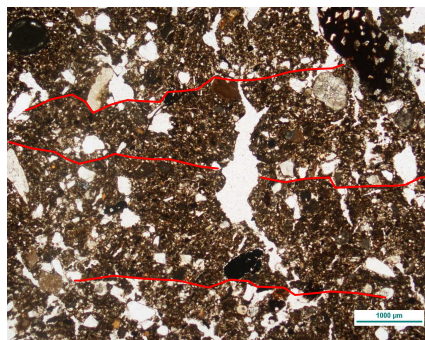


Annexe 59 – Coprolithe avec os (flèche) et déjections d'enchytréides, US 719 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA

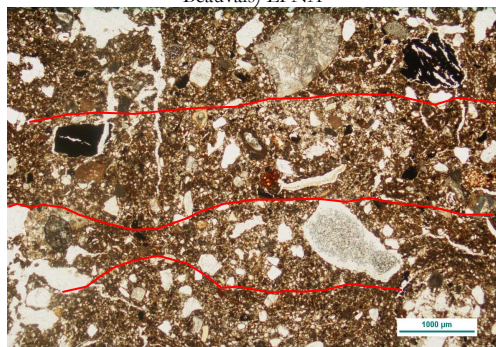




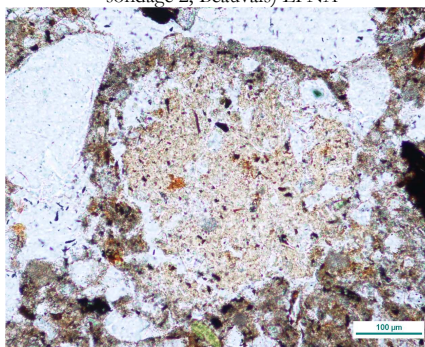
Annexe 60 – Fragment de verre, US 719 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA



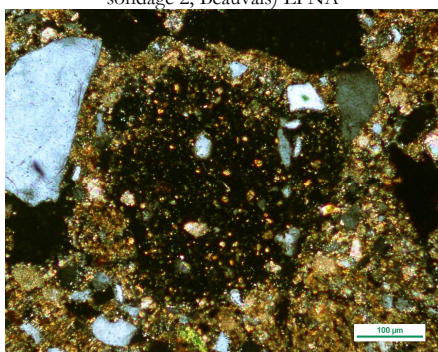
Annexe 61 – Organisations sub-horizontales, US 719 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA



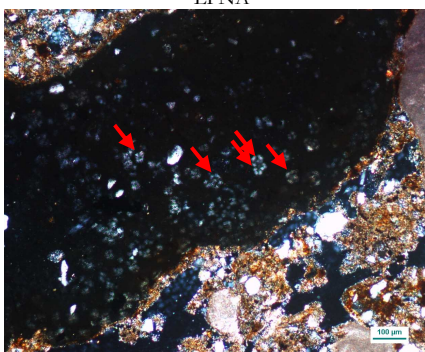
Annexe 62 – Organisations sub-horizontales, US 717 (Chapelle, sondage 2, Beauvais) LPNA



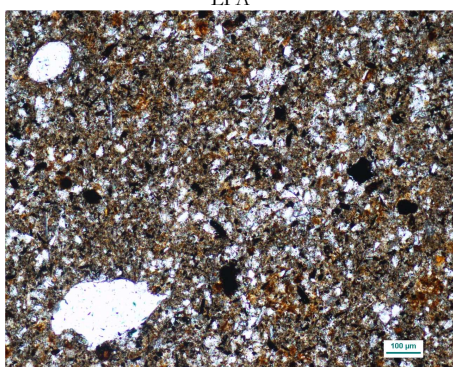
Annexe 63 – Agrégat roulé, US 748 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA



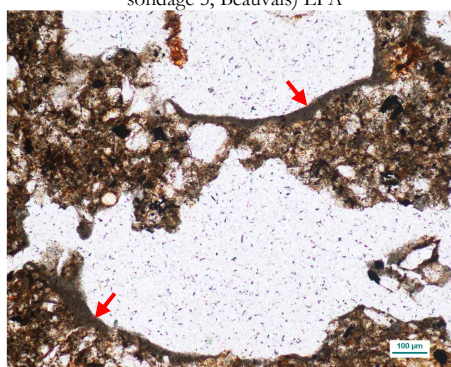
Annexe 64 – Agrégat roulé, US 748 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPA



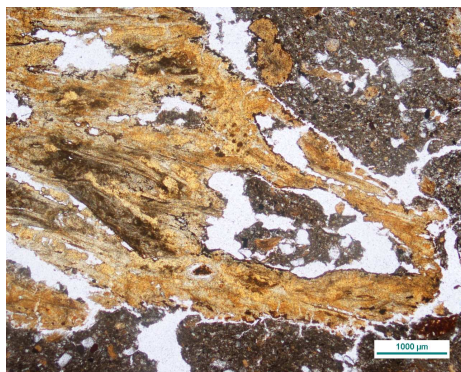
Annexe 65 – Coprolithe avec sphérolithes (flèches), US 749 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPA



Annexe 66 – Plage très massive de la partie haute de l'US 750 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA



Annexe 67 – Revêtements (flèches) des pores de la partie basse de l'US 750 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA



Annexe 68 – Agrégat phosphaté US 751 (Chapelle, sondage 5, Beauvais) LPNA

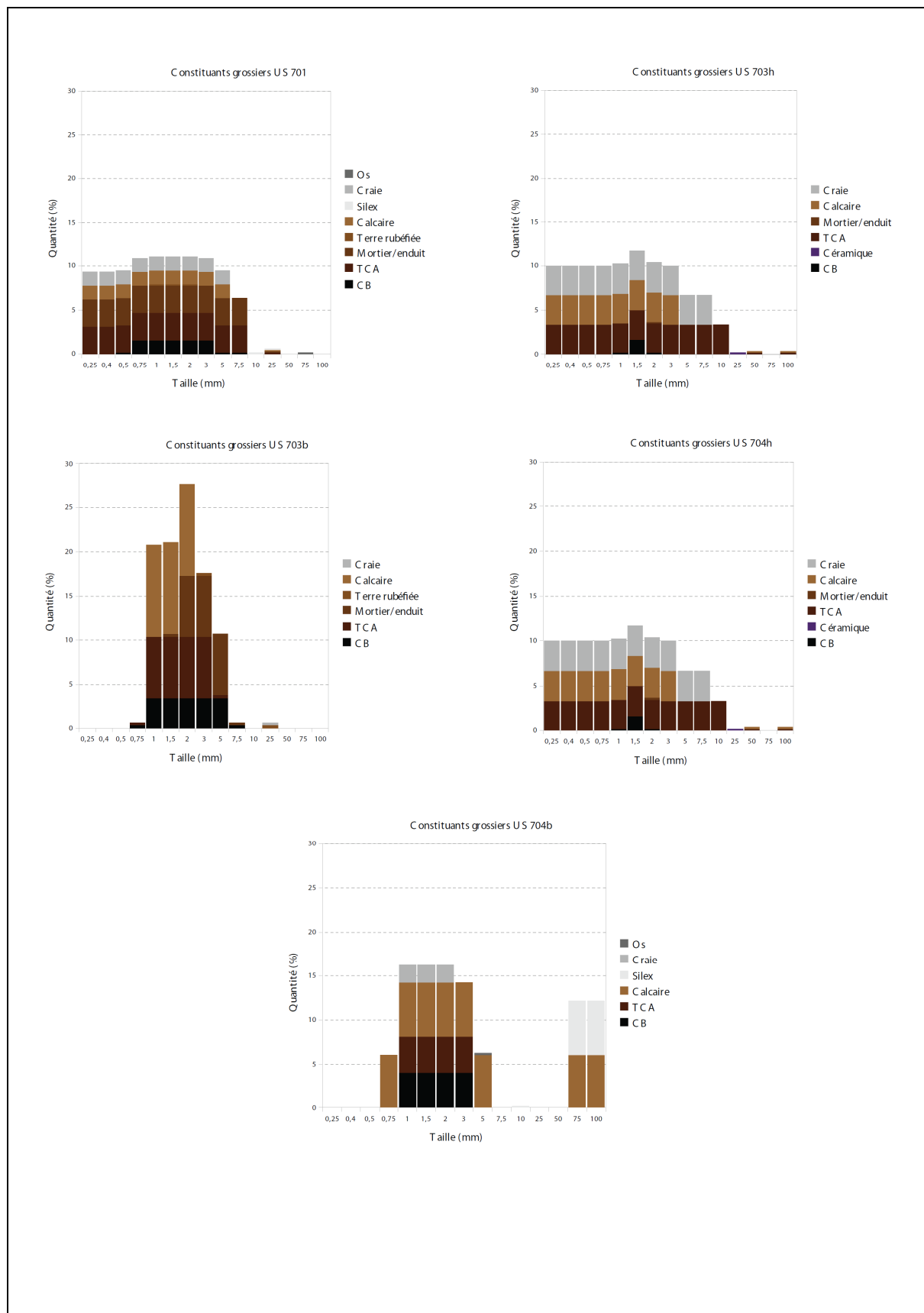
---



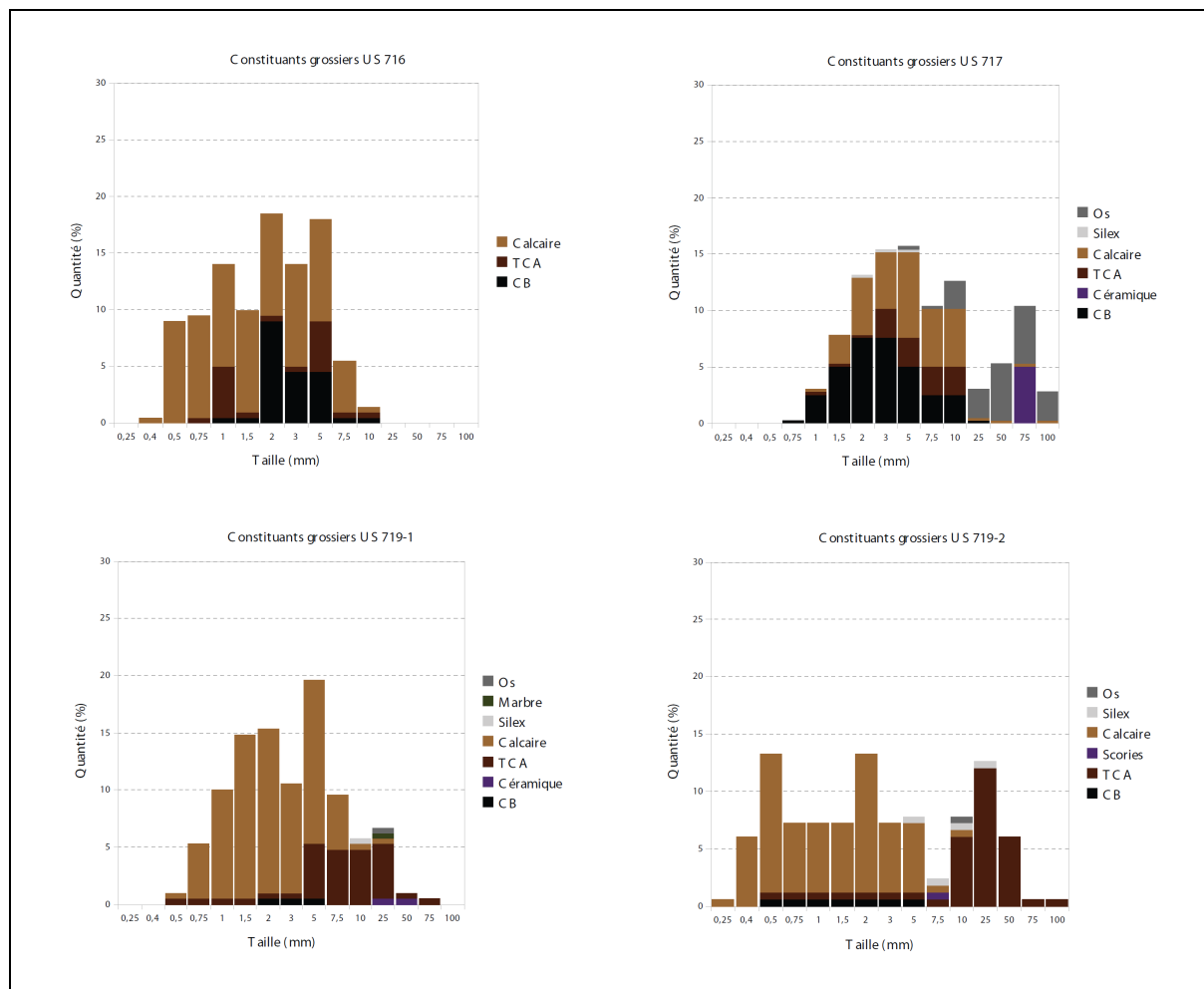


**Annexe 69 - La Chapelle (Beauvais) Sondage 4 : Structure évidente dans les terres noires.**

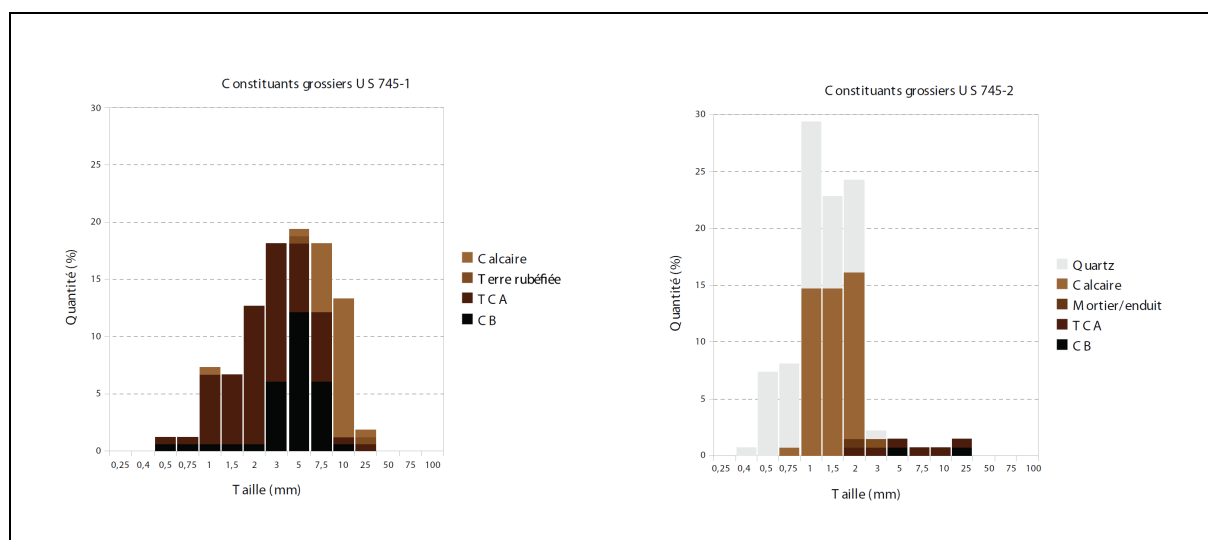
Dans les terres noires se trouvent un niveau rubéfié et un entassement de matériaux de construction (moellons de calcaires de type « pastoureau, fragments de tuiles) dans une masse fine composée essentiellement de mortier de chaux pulvérulent.



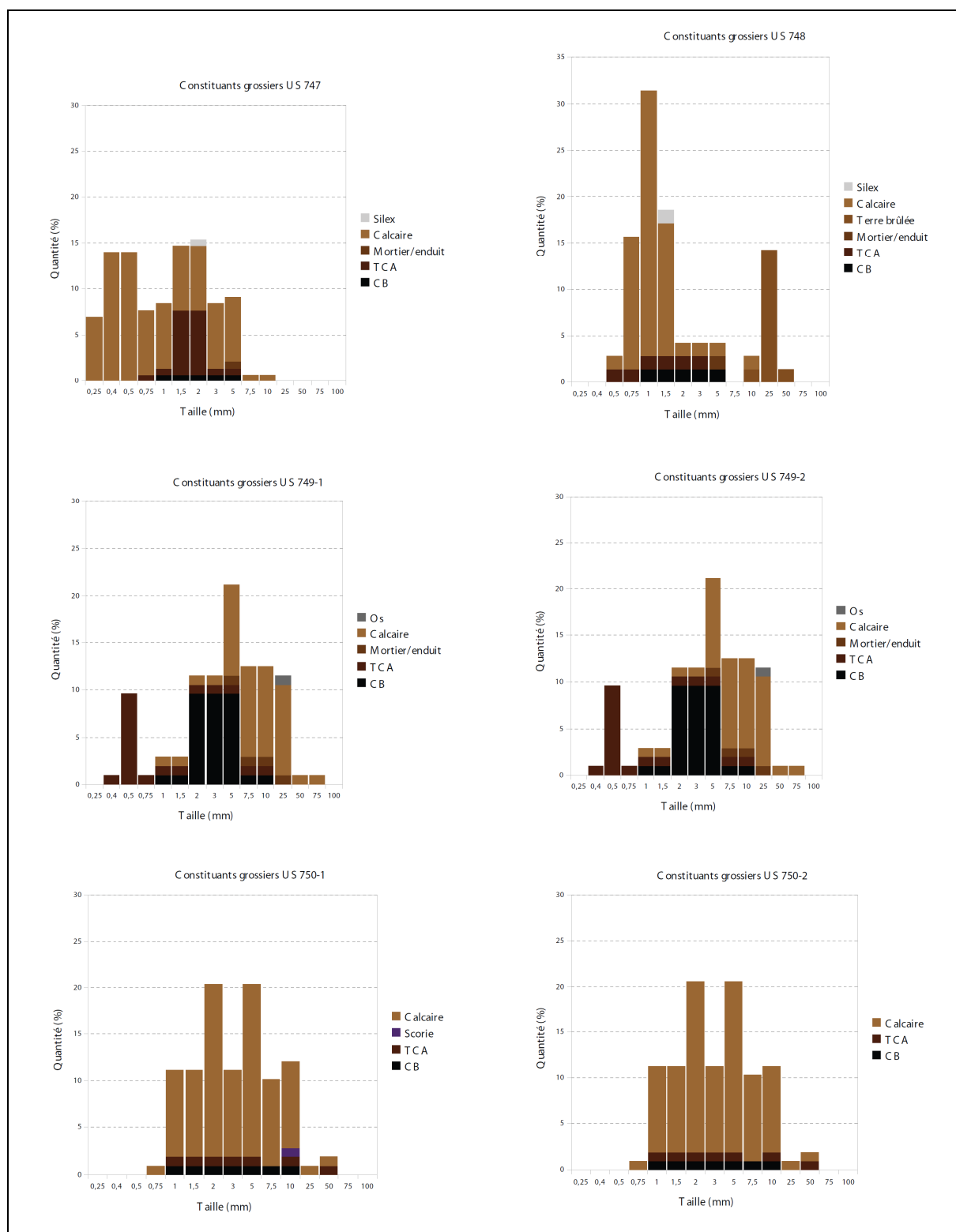
Annexe 70 – La Chapelle (Beauvais), sondage 1 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers



**Annexe 71 – La Chapelle (Beauvais), sondage 2 :** Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.

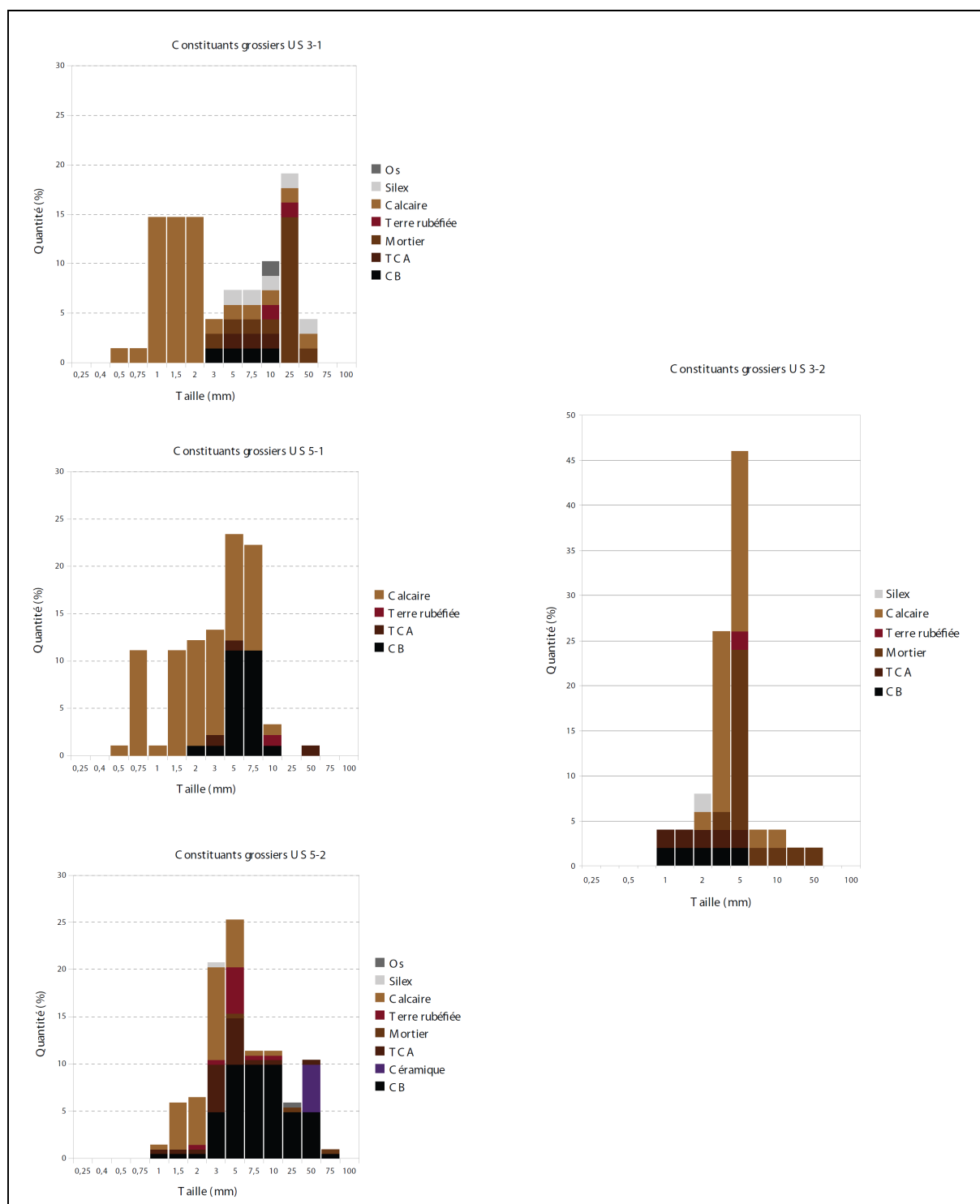


**Annexe 72 – La Chapelle (Beauvais), sondage 4 :** Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.

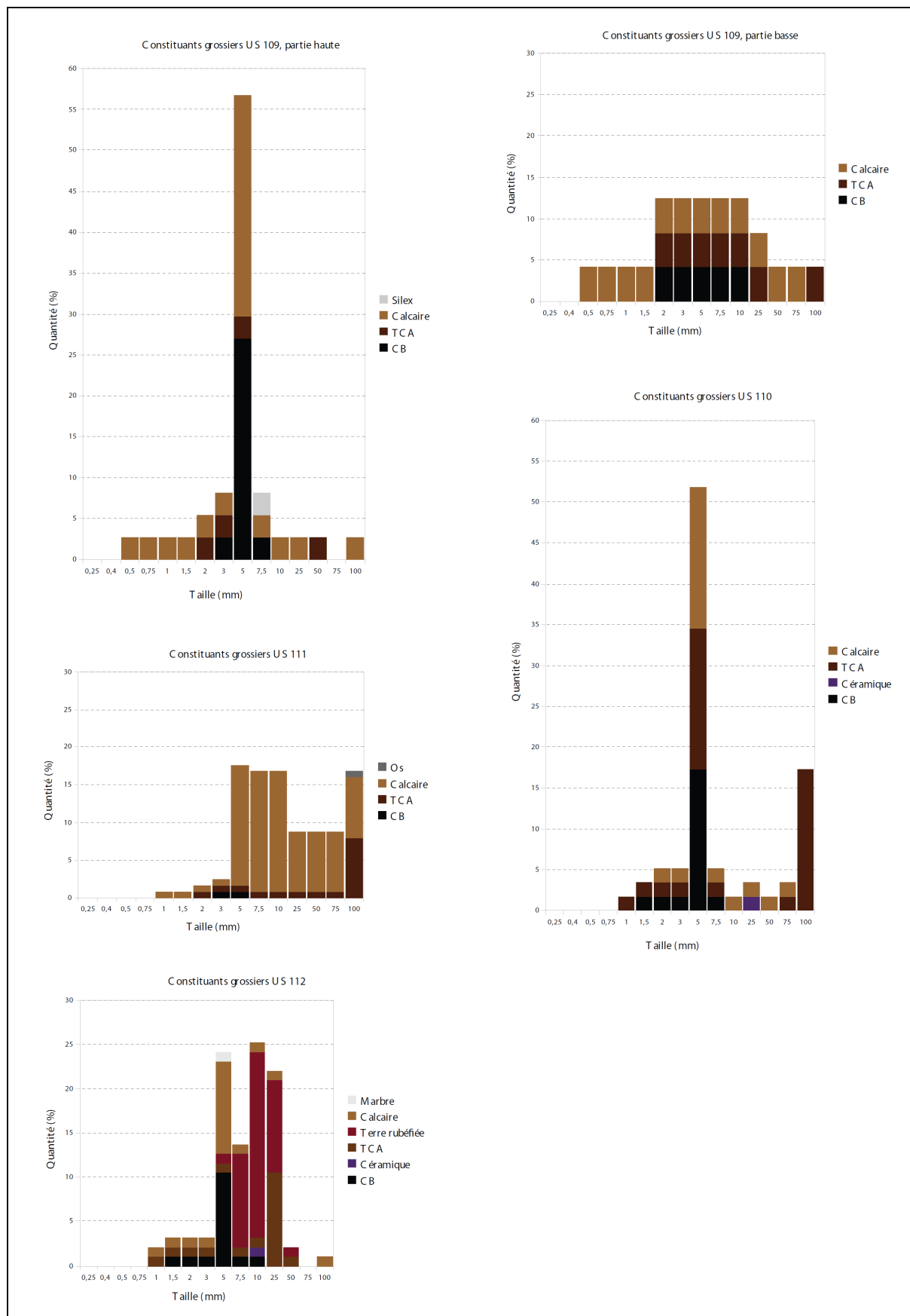


Annexe 73 – La Chapelle (Beauvais), sondage 5 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.

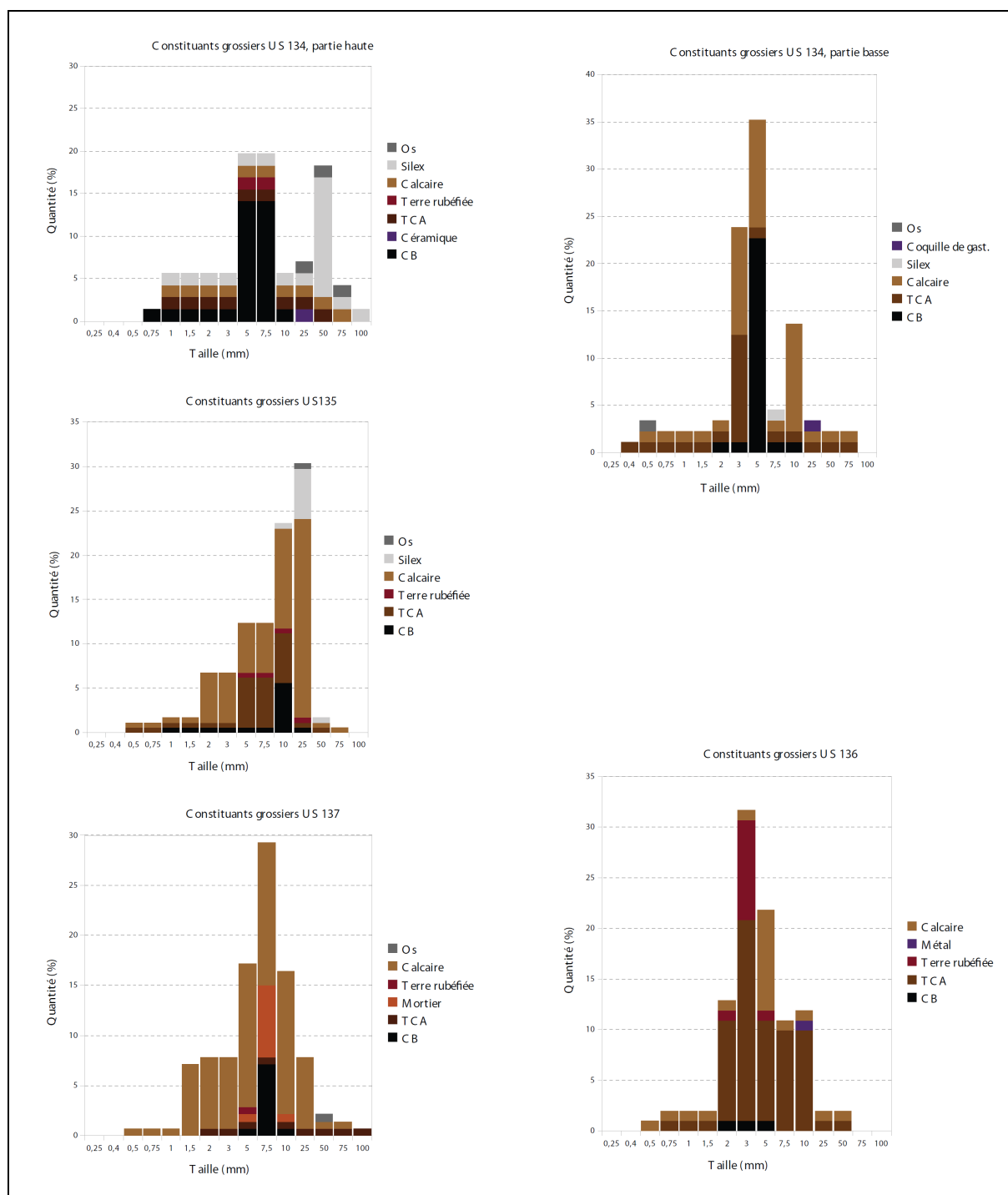




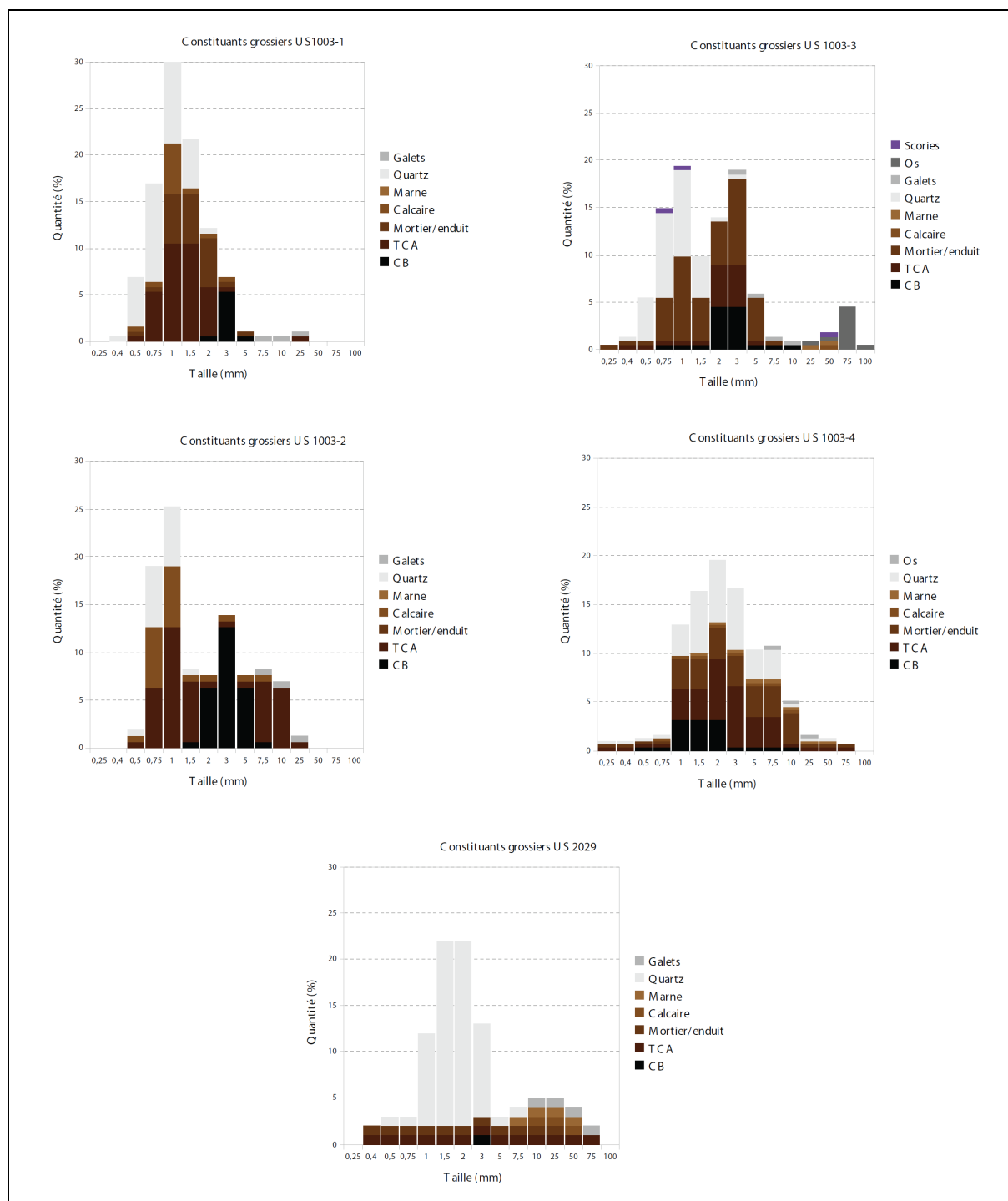
**Annexe 74 – Cloître cathédral (Beauvais) :** Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.



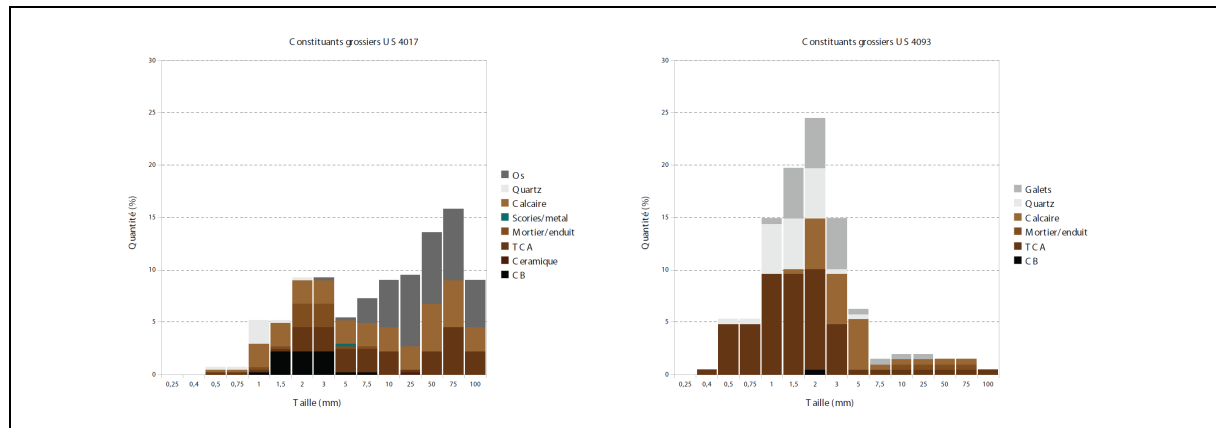
Annexe 75 – Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.



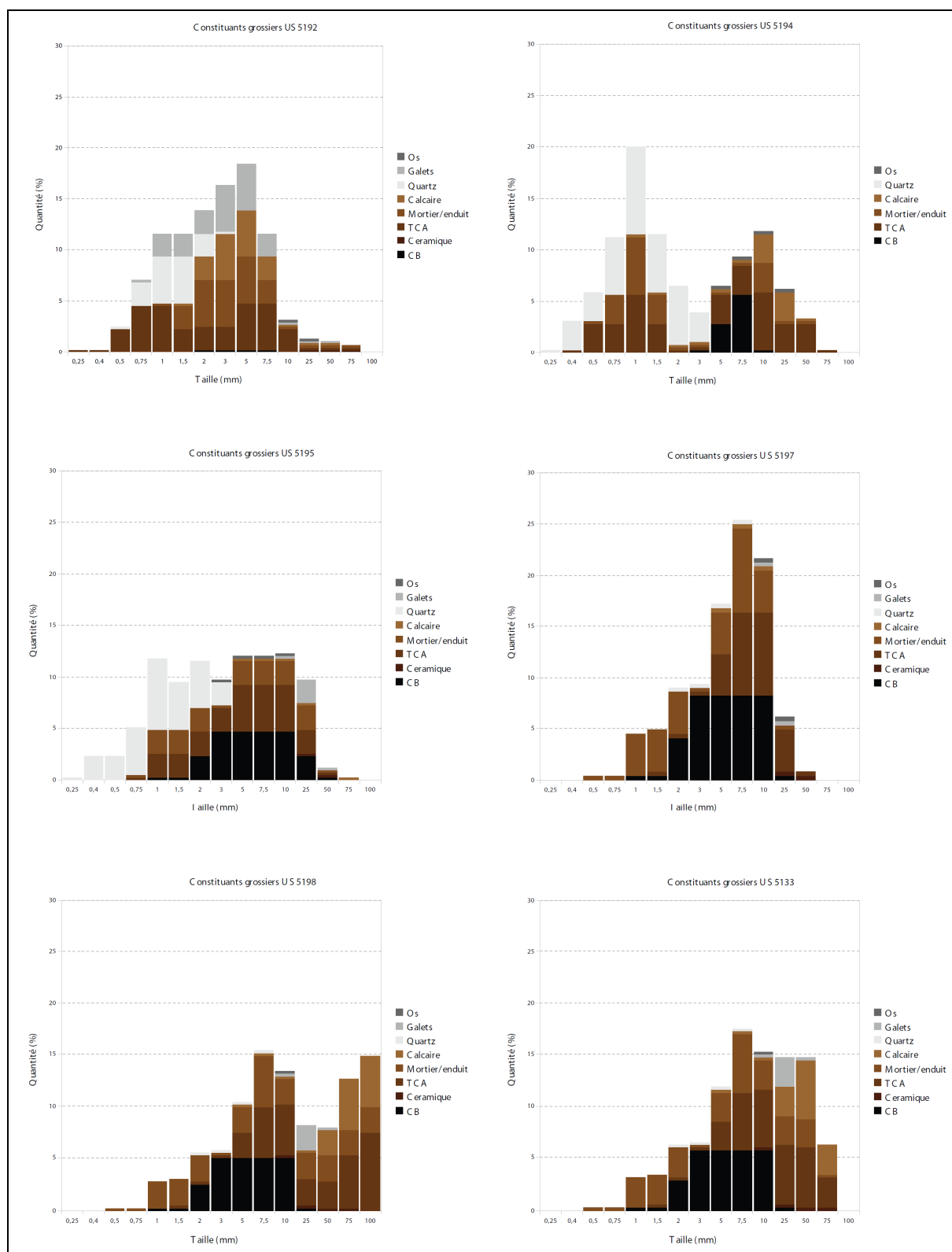
**Annexe 76 – Galerie nationale de la tapisserie (Beauvais) :** Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.  
(suite)



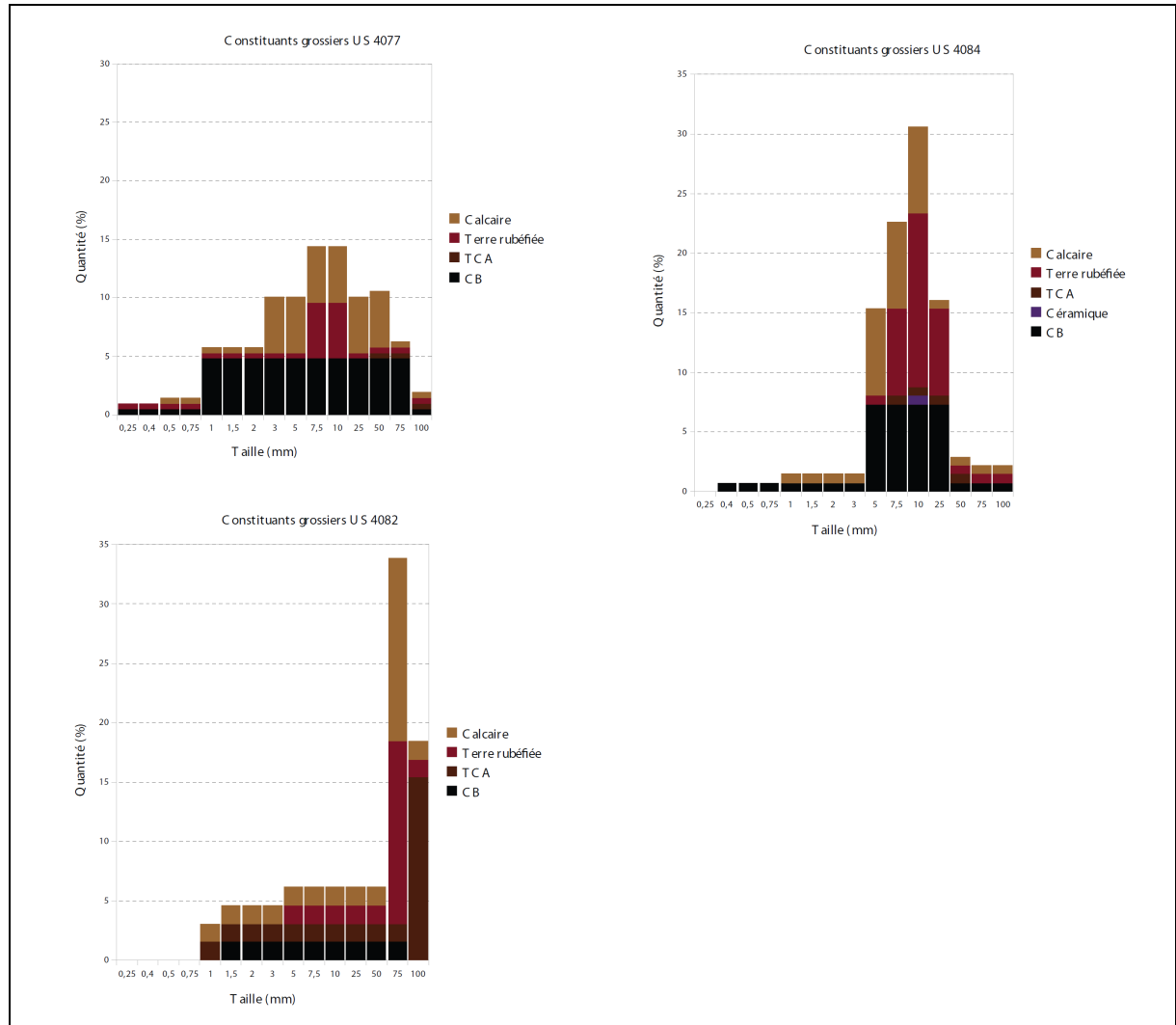
Annexe 77 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) secteur 2 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.



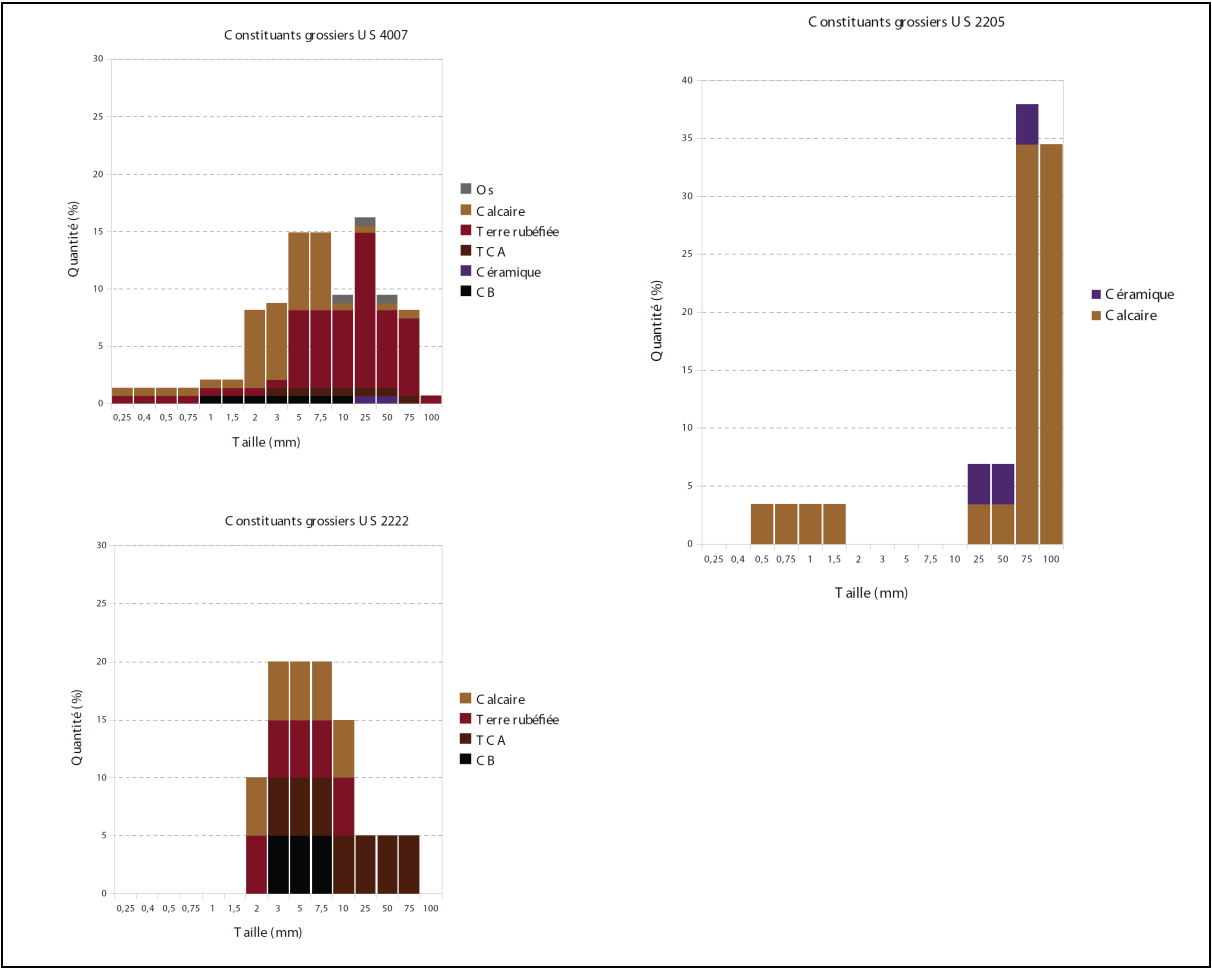
**Annexe 78 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) secteur 4 :** Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.



Annexe 79 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) secteur 89 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.

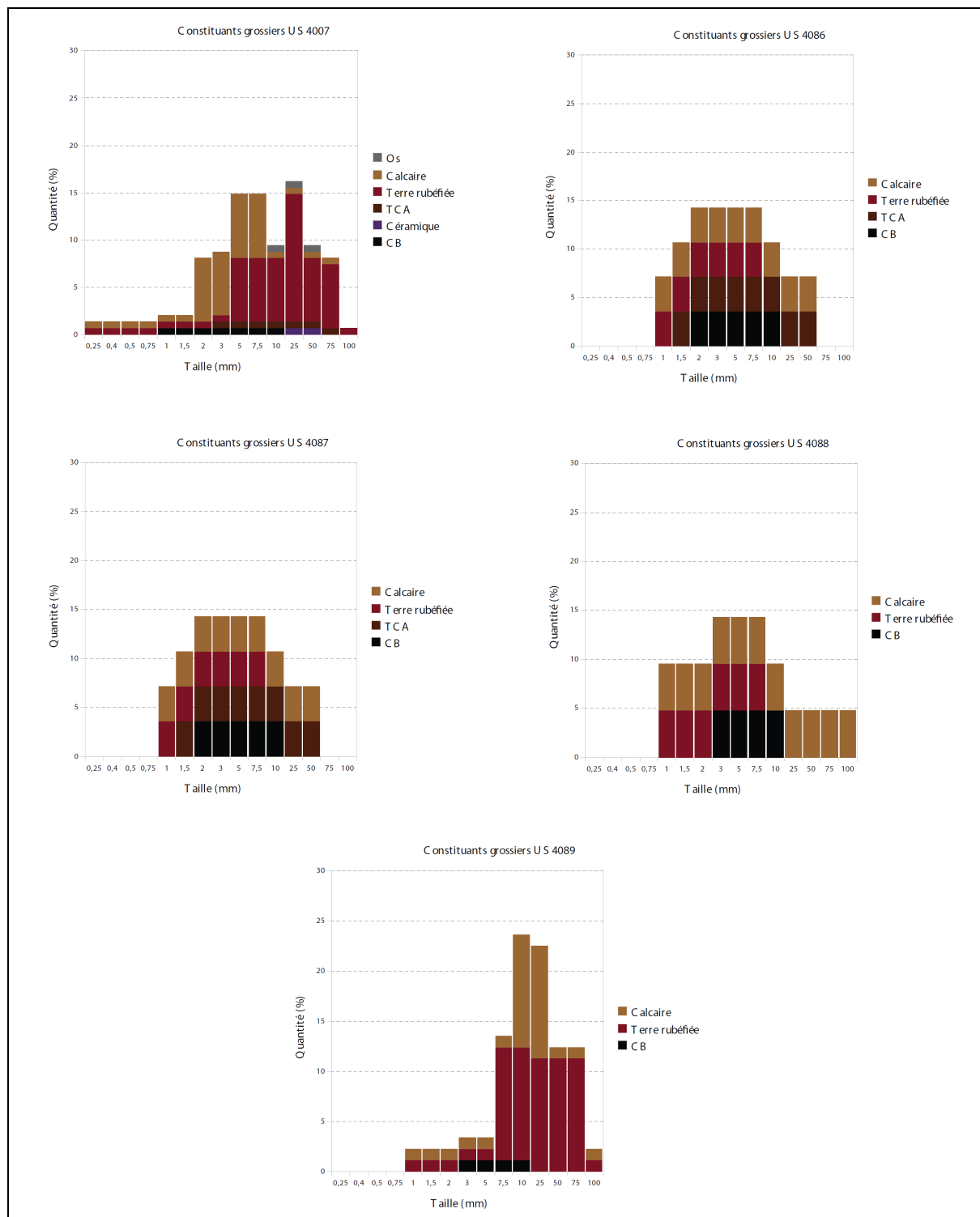


**Annexe 80 – Square Grospron (Noyon) coupe 15 :** Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.

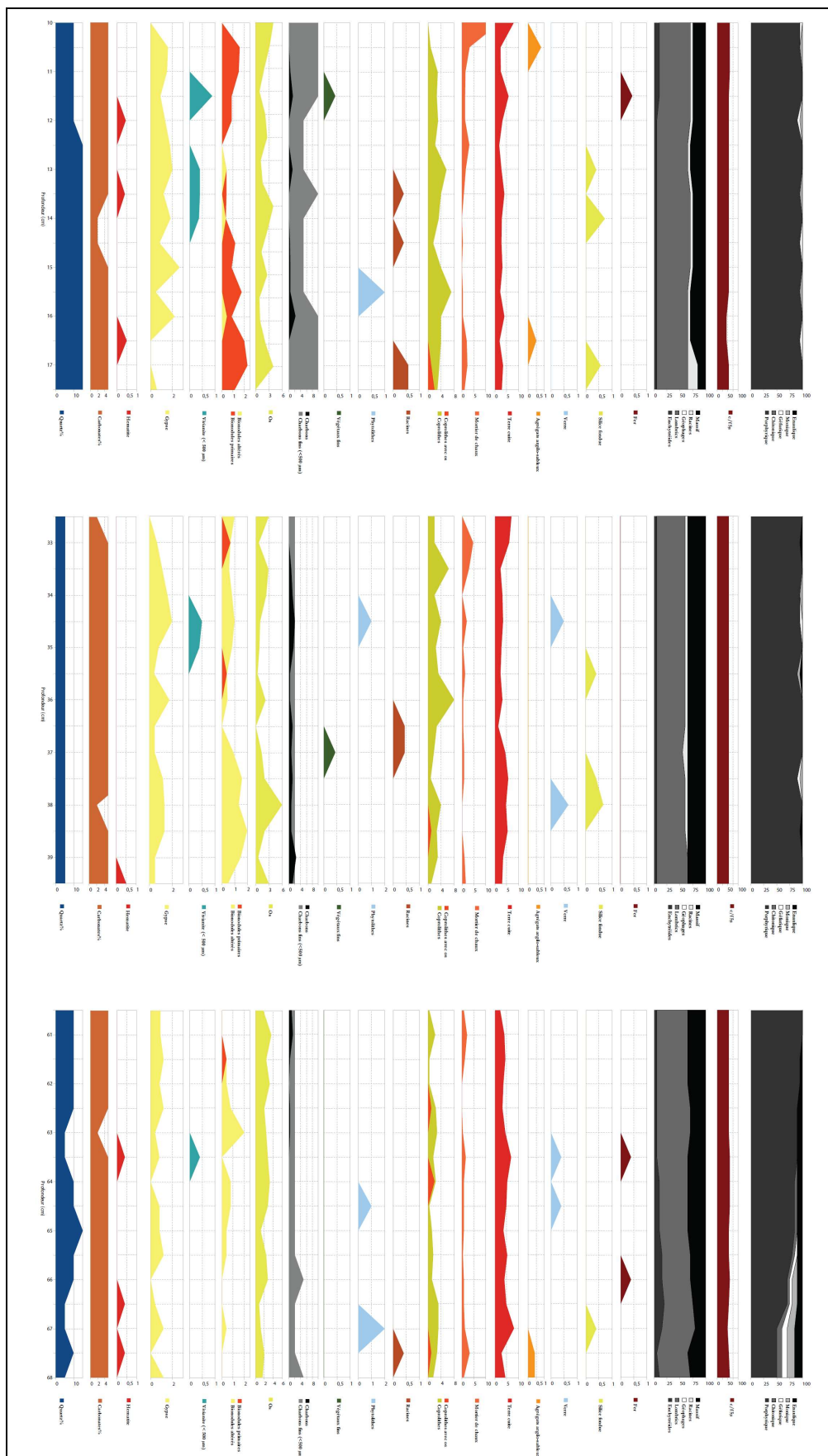


Annexe 81 – Square Grospiron (Noyon) coupe 14 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.

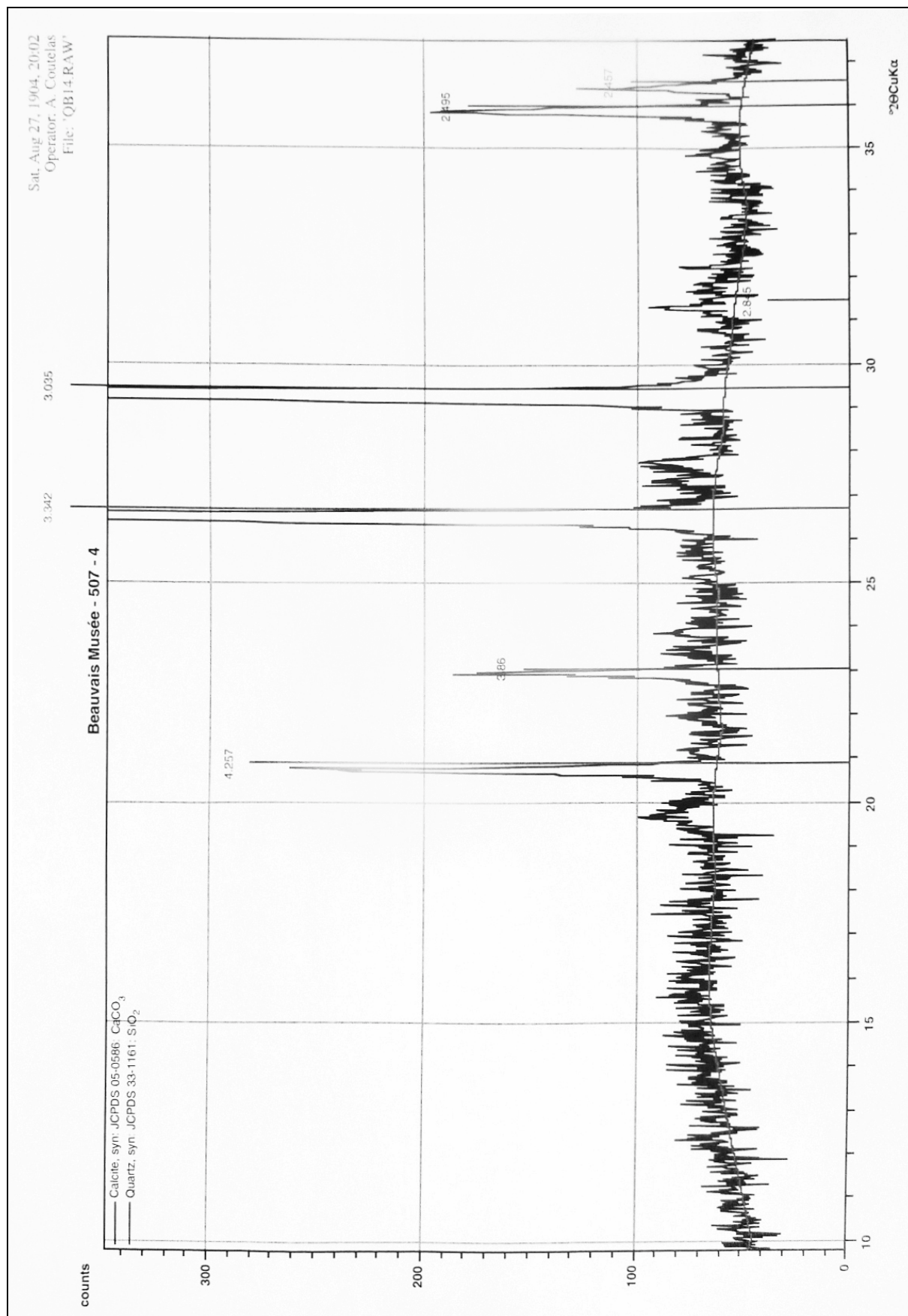




Annexe 82 – Square Grosperon (Noyon) coupe 21 : Diagramme de concentration des types de constituants grossiers.



Annexe 83 – Îlot Sainte-Chrétienne (Metz) coupe 96 : Diagramme de comptage des micro-constituants sur les lames minces



**Annexe 84 – Musée départemental (Beauvais), US 507 : Résultat de l'analyse par spectrométrie X de la fraction argileuse des terres noires**

## L'espace urbain entre Antiquité et Moyen Âge

### Analyse géoarchéologique des terres noires : études de cas

Les terres noires sont des sédiments urbains épais et sombres, situés entre les stratifications antiques et médiévales des anciennes agglomérations. Leur étude est un enjeu pour comprendre les sociétés du premier Moyen Âge et leurs pratiques des espaces urbains. L'interprétation de ces niveaux nécessite la mise en place d'études fines, recourant notamment à la géoarchéologie.

En se fondant sur un inventaire des observations de terres noires, dans cinq régions du nord de la France (Haute-Normandie, Picardie, Île-de-France, Champagne-Ardenne et Lorraine), 20 stratifications de terres noires, réparties à Beauvais, Metz et Noyon, ont fait l'objet d'une approche géoarchéologique.

L'important potentiel d'information contenu dans les terres noires a pu être démontré. La complexité de leur organisation a pu être soulignée, grâce à l'analyse stratigraphique et celle de leur structuration latente. La caractérisation physico-chimique de 89 unités stratigraphiques ainsi que l'analyse micromorphologique de 79 lames minces a permis d'identifier les processus à l'origine de la formation des terres noires et, au-delà, de proposer des activités et des pratiques socio-spatiales urbaines qui ont pu les créer.

La diversité des apports à l'origine des terres noires a pu être mise en évidence. Ce sont souvent de petits dépôts rythmés et hétérogènes, pouvant correspondre à des rejets d'activités multiples, domestiques ou artisanales, ou parfois à des aménagements d'espaces intérieurs ou extérieurs.

Cette recherche apporte donc des informations substantielles à l'étude des espaces urbains entre Antiquité et Moyen Âge et propose une approche et des pistes de travail pour en analyser la complexité.

**Mots clés :** géoarchéologie, terres noires, urbain, premier Moyen Âge, Antiquité tardive, micromorphologie, Metz, Beauvais, Noyon, pratiques socio-spatiales

## Urban spaces between Antiquity and Middle Ages

### Geoarchaeological analysis of dark earth : case studies

Dark earth is a thick, dark, urban sediment found between Roman and Medieval cultural layers of ancient urban settlements. Its study provides a means to understand early middle age societies and their relationship with urban spaces. The interpretation of these layers requires the use of detailed analysis primarily found within the discipline of Geoarchaeology.

For this thesis, 20 stratigraphical layers (taken from Beauvais, Metz and Noyon) have been studied using geoarchaeological methods of analysis. Their study is based on an inventory of observations on dark earth compiled from five regions in the north of France (Haute -Normandie, Picardie, Île-de-France, Champagne-Ardenne and Lorraine).

The research contained here demonstrates the high potential for the information contained within dark earth. Stratigraphical and latent feature analysis confirms the complexity of dark earth organisation. The physico-chemical characterisation of 89 stratigraphical units and the micromorphological analysis of 79 thin sections has both enabled the identification of the processes which led to the formation of dark earth and suggests the activities and urban, socio-spacial, practices which created them.

This work also demonstrates the diversity of the material from which dark earth originates. This material is often in the form of small, regular, mixed deposits, and result from wastes from numerous activities, be they domestic or artisanal, or from re-reworked interior or external spaces.

This research therefore brings substantial new information to the study of urban spaces between the Roman and Medieval periods and proposes an approach and ways of working in order to analyse the complexity of these spaces.

**Key words:** geoarchaeology, dark earth, urban, early Middle Ages, late Antiquity, micromorphology, Metz, Beauvais, Noyon, socio-spacial practices